



PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: CHI-CHANG LIAO ET. AL.

SERIAL NO.: 10/673,270

FILED: September 30, 2003

FOR: Manufacturing Method For An Electrophoretic Display

GROUP ART UNIT: 1762

EXAMINER: Unknown

ATTY. REFERENCE: LIAO3068/EM

COMMISSIONER OF PATENTS

P.O. Box 1450

Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The below identified communication(s) or document(s) is(are) submitted in the above application or proceeding:

☒ Priority Document - Taiwanese Application No. 092123824

☒ Please debit or credit Deposit Account Number 02-0200 for any deficiency or surplus in connection with this communication.

☐ Small Entity Status is claimed.

☐

23364

CUSTOMER NUMBER

BACON & THOMAS, PLLC

625 Slaters Lane- Fourth Floor

Alexandria, Virginia 22314

(703) 683-0500

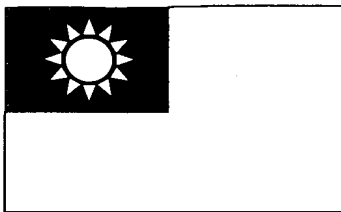
Date: February 11, 2004

Respectfully submitted,

Eugene Mar

Attorney for Applicant

Registration Number: 25,893



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，

其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 08 月 28 日
Application Date

申請案號：092123824
Application No.

申請人：財團法人工業技術研究院
Applicant(s)

局長

Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 10 月 28 日
Issue Date

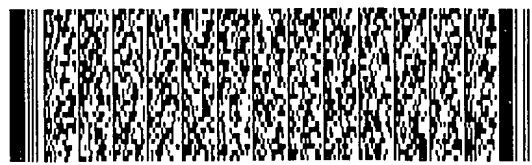
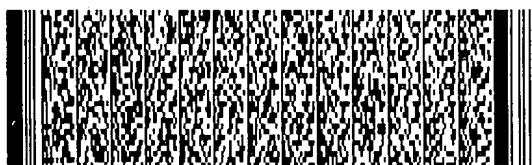
發文字號：09221098260
Serial No.

| | |
|-------|-------|
| 申請日期： | IPC分類 |
| 申請案號： | |

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

| | | |
|--------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 一、 發明名稱 | 中 文 | 電泳顯示器之製造方法 |
| | 英 文 | THE MANUFACTURING METHOD FOR AN ELECTROPHORETIC DISPLAY |
| 二、 發明人 (共9人) | 姓 名 (中文) | 1. 廖奇璋 2. 劉康弘 |
| | 姓 名 (英文) | 1. CHI-CHANG LIAO 2. KANG-HUNG LIU |
| | 國 籍 (中英文) | 1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW |
| | 住居所 (中 文) | 1. 台南市衛國街106巷35號 2. 新竹縣竹北市東海里5鄰24號 |
| | 住居所 (英 文) | 1. No. 35, Lane 106, Weiguo St., East District, Tainan City Taiwan 701, R.O.C 2. No. 24, Donghai Borough, Jhubei City, Hsinchu County Taiwan 302, |
| 三、 申請人 (共1人) | 名稱或 姓 名 (中文) | 1. 財團法人工業技術研究院 |
| | 名稱或 姓 名 (英文) | 1. Industrial Technology Research Institute |
| | 國 籍 (中英文) | 1. 中華民國 TW |
| | 住居所 (營業所) (中 文) | 1. 新竹縣竹東鎮中興路四段195號 (本地址與前向貴局申請者相同) |
| | 住居所 (營業所) (英 文) | 1. NO. 195, Sec. 4, Chung Hsing Rd., Chutung Hsinchu, Taiwan 310, R.O.C. |
| | 代表人 (中文) | 1. 翁政義 |
| | 代表人 (英文) | 1. CHENG-I WENG |



| | |
|-------|-------|
| 申請日期： | IPC分類 |
| 申請案號： | |

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

| | | |
|--------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 一、 發明名稱 | 中 文 | |
| | 英 文 | |
| 二、 發明人 (共9人) | 姓 名 (中 文) | 3. 辛隆賓 |
| | 姓 名 (英 文) | 3. LUNG-PIN HSIN |
| | 國 籍 (中 英 文) | 3. 中華民國 TW |
| | 住居所 (中 文) | 3. 台中市十甲路206號 |
| | 住居所 (英 文) | 3. No. 206, Shihjia N. St., East District, Taichung City 401, Taiwan (R.O.C.) |
| 三、 申請人 (共1人) | 名稱或 姓 名 (中 文) | |
| | 名稱或 姓 名 (英 文) | |
| | 國 籍 (中 英 文) | |
| | 住居所 (營業所) (中 文) | |
| | 住居所 (營業所) (英 文) | |
| | 代表人 (中 文) | |
| | 代表人 (英 文) | |



| | |
|-------|-------|
| 申請日期： | IPC分類 |
| 申請案號： | |

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

| | | |
|--------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 一、 發明名稱 | 中 文 | |
| | 英 文 | |
| 二、 發明人 (共9人) | 姓 名 (中 文) | 4. 翁逸君 |
| | 姓 名 (英 文) | 4. YI-CHUN WONG |
| | 國 籍 (中 英 文) | 4. 中華民國 TW |
| | 住居所 (中 文) | 4. 台南市東平路23號6樓 |
| | 住居所 (英 文) | 4. 6F., No. 23, Dongping Rd., East District, Tainan City 701, Taiwan (R. O. C.) |
| 三、 申請人 (共1人) | 名稱或 姓 名 (中 文) | |
| | 名稱或 姓 名 (英 文) | |
| | 國 籍 (中 英 文) | |
| | 住居所 (營業所) (中 文) | |
| | 住居所 (營業所) (英 文) | |
| | 代表人 (中 文) | |
| | 代表人 (英 文) | |



| | |
|-------|-------|
| 申請日期： | IPC分類 |
| 申請案號： | |

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

| | | |
|--------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 一、 發明名稱 | 中 文 | |
| | 英 文 | |
| 二、 發明人 (共9人) | 姓 名 (中文) | 5. 沙益安 6. 詹景翔 |
| | 姓 名 (英文) | 5. YI-AN SHA 6. CHING-HSIANG CHAN |
| | 國 籍 (中英文) | 5. 中華民國 TW 6. 中華民國 TW |
| | 住居所 (中 文) | 5. 台北市杭州南路二段61巷46-1號 6. 新竹市民主路175巷2弄7號 |
| | 住居所 (英 文) | 5. No. 46-1, Lane 61, Sec. 2, Hangjhou S. Rd., Jhongjheng District, Taipei City 100, Taiwan (R.O.C.) 6. No. 7, Alley 2, Lane 175, Minjhu Rd., Hsinchu City 300, Taiwan |
| 三、 申請人 (共1人) | 名稱或 姓 名 (中文) | (R.O.C.) |
| | 名稱或 姓 名 (英文) | |
| | 國 籍 (中英文) | |
| | 住居所 (營業所) (中 文) | |
| | 住居所 (營業所) (英 文) | |
| | 代表人 (中文) | |
| | 代表人 (英文) | |



| | |
|-------|-------|
| 申請日期： | IPC分類 |
| 申請案號： | |

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

| | | |
|--------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 一、 發明名稱 | 中 文 | |
| | 英 文 | |
| 二、 發明人 (共9人) | 姓 名 (中文) | 7. 許家榮 |
| | 姓 名 (英文) | 7. CHIA-RONG SHEU |
| | 國 籍 (中英文) | 7. 中華民國 TW |
| | 住居所 (中 文) | 7. 台南市中華南路二段400巷4弄2號 |
| | 住居所 (英 文) | 7. No. 2, Alley 4, Lane 400, Sec. 2, Jhonghua S. Rd., South District, Tainan City 702, Taiwan (R.O.C.) |
| 三、 申請人 (共1人) | 名稱或 姓 名 (中文) | |
| | 名稱或 姓 名 (英文) | |
| | 國 籍 (中英文) | |
| | 住居所 (營業所) (中 文) | |
| | 住居所 (營業所) (英 文) | |
| | 代表人 (中文) | |
| | 代表人 (英文) | |

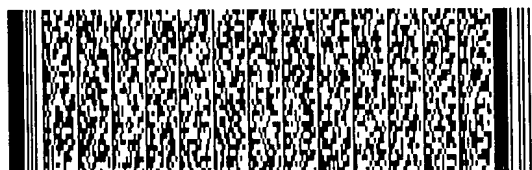


| | |
|-------|-------|
| 申請日期： | IPC分類 |
| 申請案號： | |

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

| | | |
|--------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 一、 發明名稱 | 中 文 | |
| | 英 文 | |
| 二、 發明人 (共9人) | 姓 名 (中文) | 8. 吳仲文 9. 林耀生 |
| | 姓 名 (英文) | 8. CHUNG-WEN WU 9. YAO--SHENG LIN |
| | 國 籍 (中英文) | 8. 中華民國 TW 9. 中華民國 TW |
| | 住居所 (中 文) | 8. 台北縣中和市圓通路305巷29弄2號1樓 9. 嘉義市西區保安里20鄰永吉一街一號 |
| | 住居所 (英 文) | 8. 1F., No. 2, Alley 29, Lane 305, Yuantong Rd., Jhonghe City, Taipei County 235, Taiwan (R.O.C.) 9. No. 1, Yongji 1st St., Chiayi City 600, Taiwan (R.O.C.) |
| 三、 申請人 (共1人) | 名稱或 姓 名 (中文) | |
| | 名稱或 姓 名 (英文) | |
| | 國 籍 (中英文) | |
| | 住居所 (營業所) (中 文) | |
| | 住居所 (營業所) (英 文) | |
| | 代表人 (中文) | |
| | 代表人 (英文) | |

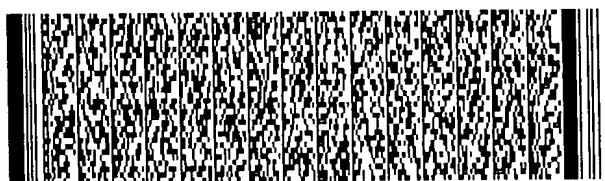


四、中文發明摘要 (發明名稱：電泳顯示器之製造方法)

本發明是應用光聚合材料於電泳顯示器製造方法。主要特徵係將具有色彩之帶電粒子以光聚合材料包裹，以達成電泳法顯示之目的。其製程為先將第一層光聚合材料塗佈於具有緩衝層之輔助基板上進行光聚合製程，於聚合後之第一層光聚合材料層上，再進行電泳顯示器所需之製程；將第二層光聚合材料塗佈於具有複數電極圖案等電泳顯示器所需之一基板後，利用光罩曝光使光聚合材料形成固化聚合壁(polymer wall)，或是利用模製方式(mold)並配合紫外光照射，使光聚合材料固化形成聚合壁。接著，於聚合壁形成之空穴內，填充具有色彩之帶電粒子與少量光聚合材料形成之混合物，再將輔助基板與基板對準，進行光罩曝光聚合製程，使輔助基板與基板結合，最後將輔助基板剝離而完成單一基板電泳顯示器之製作，另外，更可製造成一無基板之電泳顯示器。應用本發明製程方法之顯示器將具有製程步驟較少、製程條件較易控制及多樣化

六、英文發明摘要 (發明名稱：THE MANUFACTURING METHOD FOR AN ELECTROPHORETIC DISPLAY)

The present invention relates to a manufacturing method for an electrophoretic display applying optical polymer material. The main characteristic is that the charged pigment particles are confined with optical polymer material so as to achieve the object of electrophoretic display. In the manufacturing process, a first layer of optical polymer material



四、中文發明摘要 (發明名稱：電泳顯示器之製造方法)

顯示模式等特色之電泳顯示器。

一、本案之代表圖式為：第二圖

二、代表圖式之主要部分元件符號：

5 紫外線；

50 輔助基板；

51 緩衝層；

52 光聚合材料層；

52' 聚合物硬化物；

530 第一板；

54 基板；

540 電極圖案。

六、英文發明摘要 (發明名稱：THE MANUFACTURING METHOD FOR AN ELECTROPHORETIC DISPLAY)

is coated on an auxiliary substrate having a buffer layer for performing an optical polymerization manufacturing process. After the polymerization, on the first layer of the optical polymer material layer, the manufacturing process required by the electrophoretic display is further performed. After a second layer of optical polymer material is coated on a substrate required by the



四、中文發明摘要 (發明名稱：電泳顯示器之製造方法)

六、英文發明摘要 (發明名稱：THE MANUFACTURING METHOD FOR AN ELECTROPHORETIC DISPLAY)

electrophoretic display having a plurality of electrode patterns, by using a mask exposure, the optical polymer material is solidified to form a polymer wall, or a molding method is applied with ultraviolet irradiation for solidifying the optical polymer material so as to form the polymer wall. Next, in a hole formed by the polymer wall, the mixture formed by the charged pigment



四、中文發明摘要 (發明名稱：電泳顯示器之製造方法)

六、英文發明摘要 (發明名稱：THE MANUFACTURING METHOD FOR AN ELECTROPHORETIC DISPLAY)

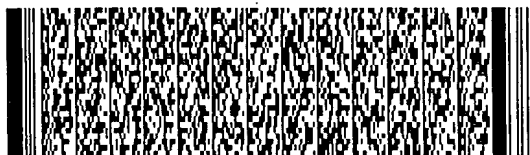
particles and a few amount of optical polymer material is filled, and the auxiliary substrate is aligned with the substrate so as to perform the mask exposure polymerization manufacturing process. Therefore, the auxiliary substrate is combined with the substrate. Finally, the auxiliary substrate is stripped out so as to finish the manufacturing of a single substrate



四、中文發明摘要 (發明名稱：電泳顯示器之製造方法)

六、英文發明摘要 (發明名稱：THE MANUFACTURING METHOD FOR AN ELECTROPHORETIC DISPLAY)

electrophoretic display. Furthermore, an electrophoretic display without a substrate can be manufactured. By applying a display manufacturing method according to the present invention, the number of the steps for the manufacturing process is reduced, and the conditions for the manufacturing process can be more easily controlled. In addition, the electrophoretic



四、中文發明摘要 (發明名稱：電泳顯示器之製造方法)

六、英文發明摘要 (發明名稱：THE MANUFACTURING METHOD FOR AN ELECTROPHORETIC DISPLAY)

display according to the present invention can have various display modes.



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得, 不須寄存。



五、發明說明 (1)

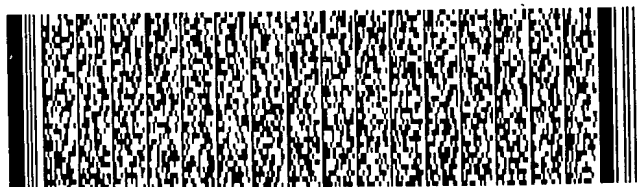
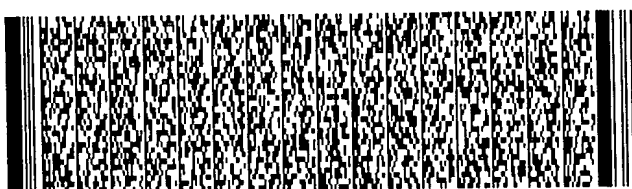
【技術領域】

一種電泳顯示器製造方法，具有減少顯示器厚度、重量的特徵。特別是一種可應用於可撓式塑膠基板且具有製程步驟較少、製程條件較易控制及多樣化顯示器模式之製造方法。

【先前技術】

隨著個人數位化電訊產品的普及，可攜式顯示面板從早期簡單的七段式數字顯示，到現今的彩色多媒體顯示面板，很明顯地，顯示器應用於個人數位化通訊產品的重要性。應用於可攜式數位產品之顯示器必須具備幾項基本要求：彩色化、省電及輕薄等性質，未來將更進一步具有可撓性的功能。為了達到輕薄及可撓性的功能，塑膠單基板顯示器就具以上特性之要求。飛利浦(PHILIPS)公司提出應用phase separated composite organic film (PSCOF)方法，使液晶分子被包裹於光聚合物與塑膠基板間，形成可撓式單基板液晶顯示器。另一項值得注意的習用電泳顯示技術是電子墨公司(E Ink)所提出之微包化

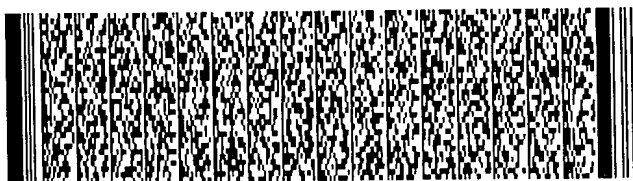
(Microencapsulation) 電泳顯示技術，亦即為將帶顏色之粒子(Pigment Particles)膠囊化，再以成膜方式貼負在基板上，乃係利用彩色帶電粒子於變化電場中泳動而達到顯示之目的。此點，就電泳顯示器而言係極為不同於液晶顯示器之發光方式；諸如電泳顯示器主要係以帶電粒子本身具有顏色之特性，而利用光散色之方式作顯像之用，與液晶顯示之利用離子轉動(或扭動)而改變光相位



五、發明說明 (2)

之方式不同，顯示器之視角亦是電泳顯示器優於液晶顯示器。

飛利浦(PHILIPS)於世界智權組織(WIPO)所申請的液晶顯示薄膜製造方法(公告號 WO 02/42832 A2)就是一項新的塑膠基板顯示器製程技術，主要為可繞性液晶顯示器之技術；其主要內容係應用光聚合材料(polymeric material)將液晶包裹在基板上，其主要製程步驟係如第一A圖至第一E圖所示。首先，在第一A圖中，在一基板1上塗佈一層光聚合材料混合物2，此光聚合材料混合物2係由NOA65與液晶材料組成；在第一B圖中藉由刮刀3將該光聚合材料混合物2平坦化；於第一C圖中，在光聚合材料混合物2上方置一光罩4，然後以紫外線5進行曝光製程，光聚合材料混合物2受到紫外線5照射的部位將形成如第一D圖，硬化聚合成複數個聚合壁(polymer wall)支柱20；在第一E圖中進行第二次曝光製程，以較弱之紫外線6進行長時間曝光，以使得光聚合材料混合物2的表面聚合形成一薄硬化層21，並且完成液晶與光聚合材料的相分離程序。飛利浦(PHILIPS)提出之此專利，其製程方法需二次曝光以形成包裹液晶的聚合物結構，且進行第二次曝光需低能量長時間製程，對液晶材料有劣化之疑慮，其製程視窗小且產出率慢，可應用之顯示模式較少。此外，由於液晶顯示器的製程條件與顯示特性的要求較不易控制，本發明發明提出一種改良並應用於电泳顯示器製造方法，而电泳顯示器不僅具有超薄、低耗電、視角廣及可繞性之特性，且



五、發明說明 (3)

易於控制，其目的為製程簡化、產出率提升與顯示模式種類增加。

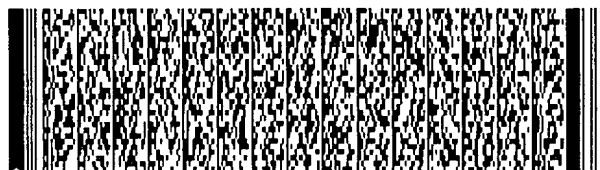
【發明內容】

本發明為電泳顯示器製造方法，主要係將包裹具色彩帶電粒子之第一層光聚合材料塗佈於具有緩衝層之輔助基板先進行光聚合製程，聚合後之第一層光聚合材料層再進行導電層等電泳顯示器需要之製程。第二層光聚合材料塗佈於具有複數畫素電極等電泳顯示器需要之製程基板後，利用光罩曝光使光聚合材料形成固化聚合壁(polymer wall)，或是利用模製方式(mold)並配合紫外光照射，使光聚合材料固化形成聚合壁。接著，於聚合壁形成之空穴內，填充具有色彩之帶電粒子與少量光聚合材料形成之混合物，再將輔助基板與基板對準，進行光罩曝光聚合製程，使輔助基板與基板結合，最後將輔助基板剝離而完成單一基板電泳顯示器之製作。

另一方面，藉由本發明之實施方式，亦可形成一無基板之電泳顯示器。其中係可實施具有間隙子之方式者。

【實施方式】

本發明主要係為一電泳顯示器之製造方法，此顯示器具有可繞性佳、視角廣及低耗電之優點，可經由相分離之方式將帶顏色粒子(Pigment Particles)加以包裹，而以曝光顯影或模製之方式製作聚合壁(Polymer Wall)，最後再剝離一基板或上下基板，以達成製作單一基板或無基板之電泳顯示器。



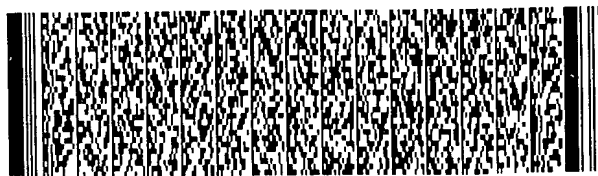
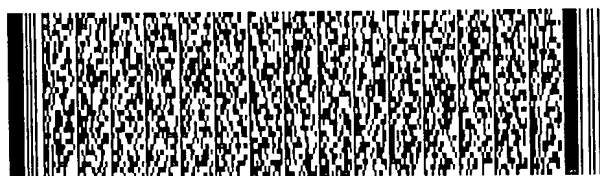
五、發明說明 (4)

首先，煩請參閱第二A圖至第二M圖，其係為本發明電泳顯示器製造方法其第一實施例之製程示意圖，其係包括下列步驟：

第二A圖至第二D圖係為第一板之製程步驟流程示意圖，第二A圖，在一輔助基板50上製作一緩衝層51 (buffer layer)；第二B圖，在緩衝層51上塗佈一光聚合材料層52 (例如NOA65、NOA72等光聚合材料)；第二C圖，照射紫外線光5進行曝光製程；第二D圖，紫外線光5硬化光聚合材料52成為聚合物52'，以上即完成第一板530製程。

第二E圖至第二I圖係為第二板之製程步驟流程示意圖，在第二E圖中，在一基板54上製作電極圖案540；第二F圖，在基板54及電極圖案540上塗佈一光聚合材料56；第二G圖中，以光罩57'進行紫外線5'之曝光製程；第二H圖中，光聚合材料56經過光罩曝光製程後，固化聚合而形成複數個聚合壁56' (polymer wall)；第二I圖中，於這些聚合壁56'所圍成的空穴間，利用注入裝置80注入少量光聚合材料與具有色彩之帶電粒子的混合物58，亦即混和有帶色彩之粒子 (Pigment) 與單體 (Monomer) 之混合液；經由上述步驟後即完成第二板560之製作。

第二J圖至第二M圖係為第一板530與第二板560組合步驟流程示意圖，首先於第二J圖中將第一板530倒置於第二板560上方；第二K圖，於第一板530上方進行紫外線5''之曝光製程；經過紫外線5''之曝光製程後，利用具色彩之



五、發明說明 (5)

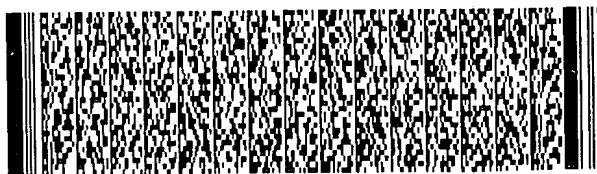
帶電粒子與少量光聚合材料的混合物58產生相分離並使第一板530與第二板560結合；第二L圖，第一板530與第二板560之間完成結合，且具色彩之帶電粒子與光聚物完全相分離，使聚合物完全包裹著具色彩之帶電粒子溶液59；第二M圖，剝離第一板530之輔助基板50與緩衝層51，即完成單一基板之電泳顯示器之實施例。

其中需注意者，乃係為本發明技術領域係針對一電泳顯示器之製作方法所描述，所製作完成之電泳顯示器之顯示係以電泳動形式執行顯示，與液晶顯示係為不同，其與製作液晶顯示器者亦不相同。

第三A圖至第三M圖係為本發明電泳顯示器製造方法其第二實施例之製程示意圖，此製程與第一實施例大致相同，主要差異係在於以模製(mold)方式製作聚合壁(polymer wall)，其製程步驟如下：

第三A圖至第三D圖係為第一板530之製程步驟流程示意圖，第三A圖，在一輔助基板50上製作一緩衝層51(buffer layer)；第三B圖，在緩衝層51上塗佈一光聚合材料層52（例如NOA65、NOA72等光聚合材料）；第三C圖，照射紫外線光5進行曝光製程；第三D圖，紫外線光5硬化光聚合材料52成為聚合物52'，以上即完成第一板530製程。

第三E圖至第三I圖係為第二板之製程步驟流程示意圖，在第三E圖中，在一基板54上製作電極圖案540；第三F圖，在基板54及電極圖案540上塗佈一光聚合材料56；第



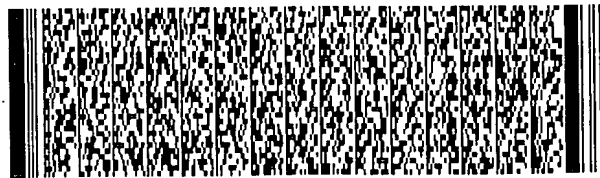
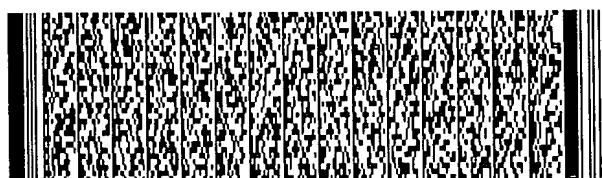
五、發明說明 (6)

三G圖中，藉由一模製裝置90進行模製製程並配合紫外光照射；第三H圖中，光聚合材料56經過模製與紫外光照射製程後，固化形成聚合壁56' (polymer matrix)；第三I圖中，於聚合壁56'所圍成的空穴間，利用注入裝置80注入具有色彩之帶電粒子與少量光聚合材料的混合物58，亦即混和有帶色彩之粒子 (Pigment) 與單體 (Monomer) 之混合液；經由上述步驟後即完成第二板560之製作。

第三J圖至第三M圖係為第一板530與第二板560組合步驟流程示意圖，首先於第三J圖中將第一板530倒置於第二板560上方；第三K圖，於第一板530上方以光罩57進行紫外線5''之曝光製程，經過紫外線5''之曝光製程後，利用具色彩之帶電粒子與少量光聚合材料的混合物58產生相分離並使第一板530與第二板560結合；第三L圖，第一板530與第二板560之間完成結合，且具色彩之帶電粒子與光聚合物完全相分離，使聚合物完全包裹著具色彩之帶電粒子溶液59；第三M圖，剝離第一板530之輔助基板50與緩衝層51，即完成單一基板之電泳顯示器之實施例。

第四A圖至第四L圖係為本發明電泳顯示器製造方法其第三實施例之製程示意圖，其製程與第一實施例大致相同，主要差異係在於第一板上具有電極，且光聚合材料混合物由光聚合材料、具色彩之帶電粒子與間隙子所組成，其製程包括下列步驟：

第四A圖至第四D圖係為第一板530'之製作步驟流程示意圖；第四A圖，在一輔助基板50製作一緩衝層51

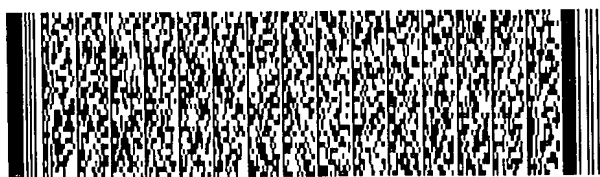


五、發明說明 (7)

(buffer layer)；第四B圖，在緩衝層51上塗佈一光聚合材料層52（例如NOA65、NOA72等光聚合材料）；第四C圖，進行曝光製程，照射紫外線光5以硬化光聚合材料52成為聚合物52'；第四D圖，在聚合物層52'上製作電極531，即完成第一板530'製作。

第四E圖至第四H圖係為第二板560'製作步驟之流程示意圖，第四E圖中，於一基板54上製作電極圖案540；第四F圖，在基板54與電極圖案540上塗佈一光聚合材料56；第四G圖中，經過光罩曝光製程或模製方式後，使光聚合材料56固化形成聚合壁56'（polymer wall）；第四H圖中，於聚合壁56'所圍成的空穴間，注入具色彩之帶電粒子53、間隙子561與少量光聚合材料所組成之混合物58'；經由上述步驟後即完成第二板560'之製作。

第四I圖至第四L圖係為第一板530'與第二板560'組合步驟流程示意圖，首先於第四I圖中將第一板530'倒置於第二板560'上方；第四J圖，在第一板530'上方進行紫外線5''之曝光製程；經過紫外線5''之曝光製程後，利用具色彩之帶電粒子53、間隙子561與少量光聚合材料所組成的混合物58'，產生相分離並使第一板530'與第二板560'結合；第四K圖，第一板530'與第二板560'之間完成結合，且具色彩之帶電粒子與光聚物完全相分離，使聚合物完全包裹著具色彩之帶電粒子溶液59；第四L圖，剝離第一板530'之輔助基板50與緩衝層51，即完成單一基板雙面電極且以間隙子控制顯示層厚度之電泳顯示器製程實施



五、發明說明 (8)

例。

第五A圖至第五L圖係為本發明電泳顯示器製造方法其第四實施例之製程示意圖，其製程與第三實施例相同，主要差異在於第一板上具有電極，而光聚合材料混合物係由光聚合材料與具色彩之帶電粒子所組成，但卻無間隙子之設置。

第五A圖至第五D圖係為第一板530'之製作步驟流程示意圖；第五A圖，在一輔助基板50製作一緩衝層51 (buffer layer)；第五B圖，在緩衝層51上塗佈一光聚合材料層52 (例如NOA65、NOA72等光聚合材料)；第五C圖，進行曝光製程，照射紫外線光5以硬化光聚合材料52成為聚合物52'；第五D圖，在聚合物層52'上製作電極531，即完成第一板530'製作。

第五E圖至第五H圖係為第二板560''製作步驟之流程示意圖，第五E圖中，於一基板54上製作電極圖案540；第五F圖，在基板54、電極圖案540塗佈一光聚合材料56；第五G圖中，經過光罩曝光製程或模製方式後，使光聚合材料固化聚合而形成聚合壁56' (polymer wall)；第五H圖中，於聚合壁56'所圍成的空穴間，注入具色彩之帶電粒子53與少量光聚合材料所組成的混合物58；經由上述步驟後完成第二板560''之製作。

第五I圖至第五L圖係為第一板530'與第二板560''組合步驟流程示意圖，首先於第五I圖中將第一板530'倒置於第二板560''上方；第五J圖，在第一板530'上方進行紫

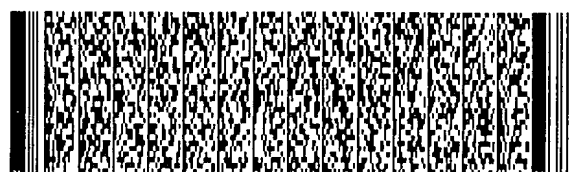


五、發明說明 (9)

外線5''之曝光製程；經過紫外線5''之曝光製程後，利用具色彩之帶電粒子53與少量光聚合材料所組成的混合物58，產生相分離並使第一板530'與第二板560"結合；第五K圖，第一板530'與第二板560"之間完成結合，且具色彩之帶電粒子與光聚物完全相分離，使聚合物完全包裹著具色彩之帶電粒子溶液59；第五L圖，剝離第一板530'之輔助基板50與緩衝層51，即完成單一基板雙面電極之電泳顯示器製程實施例。

第六A圖至第六M圖係為本發明電泳顯示器製造方法的第五實施例，此第五實施例主要係為一無基板電泳顯示器製程示意圖，此點係極不同於第一至第四實施例所形成之電泳顯示器。首先於第六A圖中，在第一輔助基板60上，製作一緩衝層61，並於其上塗佈光聚合材料62且以紫外線5進行曝光照射；第六B圖，第一輔助基板60上之光聚合材料經過紫外光5的照射後，會使光聚合材料62硬化成聚合物62'；第六C圖，於第一輔助基板60上之聚合物層62'之表面上製作電極631；此時即完成第一板630的製作。

第六D圖中，在第二輔助基板70上製作一緩衝層61，且於其上塗佈光聚合材料62並以紫外線5進行曝光照射；第六E圖，第二輔助基板70上之光聚合材料經過紫外光5的照射後，會使光聚合材料62硬化成聚合物62'；第六F圖，於第二輔助基板70上之聚合物層62'之表面上製作電極631；第六G圖，塗佈一光聚合材料66於第二輔助基板70之聚合物層62'與電極631的表面上；第六H圖，第二輔助基

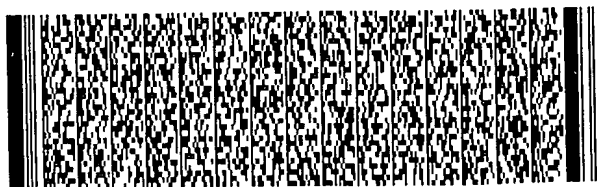
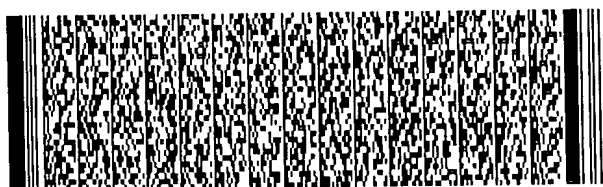


五、發明說明 (10)

板70最表層之光聚合材料66，經過光罩曝光製程或模製方式後，使光聚合材料66固化形成聚合壁66' (polymer wall)；第六I圖，於第二輔助基板70所形成之聚合壁66'，於其所圍成的空穴間，注入具色彩之帶電粒子63、間隙子661與少量光聚合材料所組成之混合物68'；經由上述步驟後完成第二板660之製作。

第六J圖，將第一板630倒置於第二板660上對準後進行曝光；第六K圖，進行紫外線5之曝光製程；經過紫外線5之曝光製程後，利用具色彩之帶電粒子63、間隙子661與少量光聚合材料所組成的混合物68'，產生相分離並使第一板630與第二板660結合；第六L圖，第一板630與第二板660之間完成結合，且具色彩之帶電粒子63與光聚物完全相分離，使聚合物完全包裹著具色彩之帶電粒子溶液69；第六M圖，剝離第一板630之輔助基板60與緩衝層61，亦剝離第二板660之輔助基板70與緩衝層61，即完成無基板雙面電極且以間隙子控制顯示層厚度之電泳顯示器製程實施例。本發明之第五實施例中，並無基板之設置，則液晶裝置能彈性的黏置於一物件上，例如可將無基板之液晶顯示器黏貼於衣物上、報紙上、汽車擋風玻璃上、牆壁上、書本上或是檔案卷宗上，形成一隨意貼之液晶顯示器者。

第七A圖至第七M圖係為本發明電泳顯示器製造方法其第六實施例之製程示意圖，其製程與第五實施例相似，主要差異乃在於光聚合材料混合物由光聚合材料與具色彩之帶電粒子所組成，而無間隙子之設置。



五、發明說明 (11)

首先第七A圖中，在第一輔助基板60上，製作一緩衝層61，於其上塗佈光聚合材料62且以紫外線5進行曝光照射；第七B圖，第一輔助基板60上之光聚合材料經過紫外光5的照射後，會使光聚合材料62硬化成聚合物62'；第七C圖，於第一輔助基板60上之聚合物層62'之表面上製作電極631；此時即完成第一板630的製作。

第七D圖中，在第二輔助基板70上製作一緩衝層61，且於其上塗佈光聚合材料62並以紫外線5進行曝光照射；第七E圖，第二輔助基板70上之光聚合材料經過紫外光5的照射後，會使光聚合材料62硬化成聚合物62'；第七F圖於第二輔助基板70上之聚合物層62'之表面上製作電極631；第七G圖，塗佈一光聚合材料66於第二輔助基板70之聚合物層62'與電極631的表面上；第七H圖，第二輔助基板70最表層之光聚合材料66，經過光罩曝光製程或模製方式後，使光聚合材料66固化形成聚合壁66' (polymer wall)；第七I圖，於第二輔助基板70所形成之聚合壁66'，於其所圍成的空穴間，注入具色彩之帶電粒子63與少量光聚合材料所組成的混合物68；經由上述步驟後完成第二板660'之製作。

第七J圖，係將第一板630倒置於第二板660'上對準後準備進行曝光；第七K圖，進行紫外線5之曝光製程；第七L圖，經過紫外線5之曝光製程後，利用具色彩之帶電粒子63與少量光聚合材料所組成的混合物68，產生相分離並使第一板630與第二板660'完成結合，且具色彩之帶電粒子

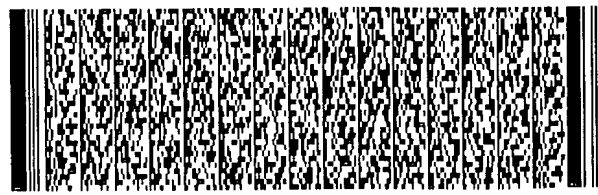
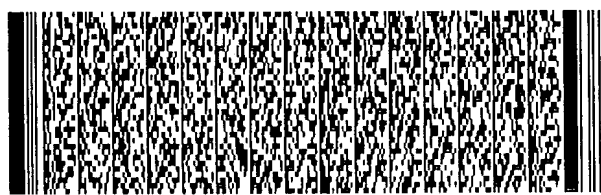


五、發明說明 (12)

63 與光聚物完全相分離，使聚合物完全包裹著具色彩之帶電粒子溶液69；第七M圖，剝離第一板630之輔助基板60與緩衝層61，亦剝離第二板660'之輔助基板70與緩衝層61，即完成無基板雙面電極之電泳顯示器製程實施例。

本發明之第六實施例中，並無間隙子之製成，以及無基板之設置。同樣地因為無基板之考量下，則電泳顯示裝置能彈性的黏置於一物件上，例如可將無基板之電泳顯示器黏貼於衣物上、報紙上、汽車擋風玻璃上、牆壁上、書本上或是檔案卷宗上，形成一隨意貼之電泳顯示器者。以上所述之第一至第六實施例中，光聚合材料係可以為光硬化聚合樹脂 (photocurable resin)；本發明實施例之電泳顯示器中，光聚合材料之混合物係由光聚合材料與具色彩之帶電粒子溶液所組成，此點與液晶材料係極為不同者。有關光聚合材料形成之聚合壁，係可以為封閉性矩陣聚合壁 (closed matrix polymer wall) 或是為開放性矩陣聚合壁 (non-closed matrix polymer wall) 之形式者；此外，第二至第六實施例中所述之以模製方式形成聚合壁之方式，係可以配合加熱處理或照射紫外線光源達成使光聚合材料固化聚合成聚合物之方式者。另一方面，第一板之輔助基板或第二板之基板其材質可為玻璃、晶片、鐵氟龍或塑膠基板等所製成。

第一至第六實施例中之輔助基板或基板上，係更可包括有一進行光吸收或光反射層之製成步驟，以達到電泳顯示器顯示之目的；而第一板或第二板之電極圖案材料係為



五、發明說明 (13)

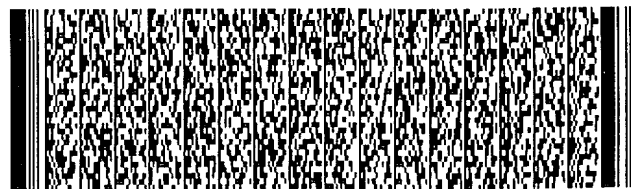
導電膜，此導電膜之材質則係為銦錫氧化物 (ITO) 或聚乙烯-雙氧基塞吩 (PEDOT ; polyethylene-dioxithiophene) 之成份者。第一板與第二板中之緩衝層材料係為聚乙烯類疏水性材料 (PE/PEWax)、長鏈脂肪族、矽化物 (Silicone)、鐵弗龍 (Teflon type) 等材料者。

上述之電泳顯示器實施例中，可用之具色彩之帶電粒子材料係如TiO₂。顯示模式則以反射式電泳顯示器為主。操作模式包括共平面電極 (in plane switching) 與非共平面電極操作。所有實施例製程步驟可用連續式之捲對捲 (roll to roll) 製程完成電泳顯示器之製造。畫素區內設計之電極數可為單數或複數個。

以上為本發明電泳顯示器製造方法之詳細說明，利用上述製程可將習用技術飛利浦之單基板液晶顯示器製程方法改進並且主要應用於電泳顯示器製造上，俾可達到提升製程產出率及增加顯示模式種類之效能，且更容易包裹具色彩之帶電粒子且顯示層材料之厚度控制較均勻。

綜上所述，充分顯示出本發明電泳顯示器製造方法在目的及功效上均深富實施之進步性，極具產業之利用價值，且為目前市面上前所未見之新發明，完全符合新型專利之要件，爰依法提出申請。

唯以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，當不能以之限定本發明所實施之範圍。即大凡依本發明申請專利所做之均等變化與修飾，皆應仍屬於本發明專利涵蓋之



五、發明說明 (14)

範圍內，謹請 貴審查委員明鑑，並祈惠准，是所至禱。



圖式簡單說明

【圖示與簡單說明】

第一A圖至第一E圖係為習知單一基板液晶顯示器的製程示意圖；

第二A圖至第二M圖係為本發明應用於單一基板電泳顯示器製造方法其第一實施例之製程示意圖；

第三A圖至第三M圖係為本發明應用於單一基板電泳顯示器製造方法其第二實施例之製程示意圖；

第四A圖至第四L圖係為本發明應用於單一基板電泳顯示器製造方法其第三實施例之製程示意圖；

第五A圖至第五L圖係為本發明應用於單一基板電泳顯示器製造方法其第四實施例之製程示意圖；

第六A圖至第六M圖係為本發明應用於無基板電泳顯示器製造方法其第五實施例之製程示意圖；

第七A圖至第七M圖係為本發明應用於無基板電泳顯示器製造方法其第六實施例之製程示意圖。

【符號說明】

- 1 基板；
- 2 光聚合材料混合物；
- 3 刮刀；
- 4 光罩；
- 5、5'、5'' 紫外線；
- 20 聚合壁支柱；
- 6 較弱紫外線；
- 21 薄硬化層；



圖式簡單說明

- 50 輔助基板；
- 51 緩衝層；
- 52 光聚合材料層；
- 52' 聚合物硬化物；
- 53 具色彩之帶電粒子；
- 530、530' 第一板；
- 531 電極；
- 54 基板；
- 540 電極圖案；
- 56 光聚合材料；
- 56'、56'' 聚合壁之聚合物；
- 560、560'、560'' 第二板；
- 561 間隙子；
- 57、57' 光罩；
- 58、58' 少量光聚合材料與帶電粒子之混合物；
- 59 溶劑；
- 60 第一輔助基板；
- 61 緩衝層；
- 62 光聚合材料；
- 62' 聚合物硬化物；
- 63 具色彩之帶電粒子；
- 630 第一板；
- 631 電極；
- 66 光聚合材料混合物；



圖式簡單說明

66'、66'' 聚合壁之聚合物；

660、660' 第二板；

661 間隙子；

67 光罩；

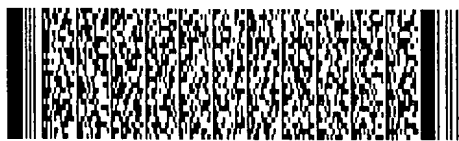
68、68' 少量光聚合材料與帶電粒子之混合物；

69 液晶；

70 第二基板；

80 注入裝置；

90 模製裝置。



六、申請專利範圍

1. 一種電泳顯示器製造方法，其係包括：

進行第一板製程，即在一具有緩衝層之輔助基板上塗佈光聚合材料並加以紫外線曝光硬化；

進行第二板製程，即在一具有電極圖案之基板塗佈光聚合材料後，先利用光罩曝光使聚合材料產生固化形成聚合壁(polymer wall)，於聚合壁所圍成的空穴間，注入具色彩之帶電粒子與少量光聚合材料的混合物，完成該第二板的製作。

進行該第一板與該第二板組合製程，即將該輔助基板與該基板對準，進行曝光聚合製程，使得該輔助基板與該基板之間完成結合，並完成具色彩之帶電粒子溶液與聚合材料之相分離，使具色彩之帶電粒子溶液被聚合物包裹著，最後將該輔助基板剝離，形成單一基板之電泳顯示器。

2. 如申請專利範圍第1項所述之電泳顯示器製造方法，其中該光聚合材料係為光硬化聚合樹脂(photocurable resin)。

3. 如申請專利範圍第1項所述之電泳顯示器製造方法，其中該輔助基板或基板，其材質可為玻璃、晶片、鐵氟龍或塑膠基板。

4. 如申請專利範圍第3項所述之電泳顯示器製造方法，其中該輔助基板或基板上，更進一步可包含進行一光吸收或光反射層製程以達顯示目的。

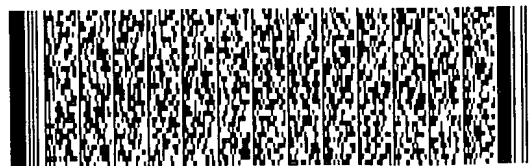
5. 如申請專利範圍第1項所述之電泳顯示器製造方法，其



六、申請專利範圍

電極圖案材料係為導電膜。

6. 如申請專利範圍第5項所述之電泳顯示器製造方法，該導電膜係為銦錫氧化物ITO或聚乙烯-雙氧基塞吩PEDOT (polyethylene-dioxithiophene)。
7. 如申請專利範圍第1項所述之電泳顯示器製造方法，其緩衝層材料係為聚乙烯類疏水性材料(PE/PEWax)、長鏈脂肪族、矽化物(Silicone)、鐵弗龍(Teflon type)等材料。
8. 如申請專利範圍第1項所述之電泳顯示器製造方法，其中在該第一板製程步驟中，更包括一在該輔助基板上製作電極圖案之步驟。
9. 如申請專利範圍第1項所述之電泳顯示器製造方法，其中在該第二板製程中其聚合材料形成聚合壁(polymer wall)之方式可使用光罩曝光聚合製程或模製方式所完成者。
10. 如申請專利範圍第9項所述之電泳顯示器製造方法，其中模製方式可配合加熱處理或照射紫外光源達成使光聚合材料固化聚合成聚合物。
11. 如申請專利範圍第1項所述之電泳顯示器製造方法，其中光聚合材料形成之聚合壁係為封閉性矩陣聚合壁(closed matrix polymer wall)。
12. 如申請專利範圍第1項所述之電泳顯示器製造方法，其中光聚合材料形成之聚合壁係為開放性矩陣聚合壁(non-closed matrix polymer wall)。



六、申請專利範圍

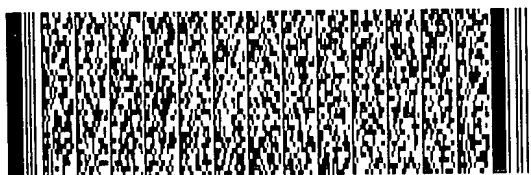
13. 如申請專利範圍第1項所述之電泳顯示器製造方法，其中該光聚合材料混合物係由光聚合材料與具色彩之帶電粒子溶液組成。
14. 如申請專利範圍第13項所述之電泳顯示器製造方法，其中該光聚合材料混合物更可進一步添加間隙子。
15. 一種電泳顯示器製造方法，其係包括：
- 進行第一板製程，即在一具有緩衝層之輔助基板上塗佈光聚合材料並加以紫外線曝光硬化，曝光硬化之光聚合材料層上製作電極圖案；
- 進行第二板製程，即在一基板上塗佈光聚合材料後加以紫外線曝光硬化；接著在曝光硬化後之光聚合材料層上製作電極圖案，並再塗佈光聚合材料於其上；然後利用光罩曝光使聚合材料固化形成聚合壁 (polymer wall)，於聚合壁所圍成的空穴間，注入具色彩之帶電粒子與少量光聚合材料的混合物，完成該第二板的製作。
- 進行該第一板與該第二板組合製程，即將該輔助基板與該基板對準，進行曝光聚合製程，使得該輔助基板與該基板之間完成結合，並完成具色彩之帶電粒子溶液與聚合材料之相分離，使帶電粒子溶液被聚合物包裹著，最後將該輔助基板與該基板剝離，形成一無基板之電泳顯示器。
16. 如申請專利範圍第15項所述之電泳顯示器製造方法，其中該光聚合材料係為光硬化聚合樹脂



六、申請專利範圍

(photocurable resin)。

17. 如申請專利範圍第15項所述之電泳顯示器製造方法，其中該輔助基板或基板，其材質可為玻璃、晶片、鐵氟龍或塑膠基板。
18. 如申請專利範圍第17項所述之電泳顯示器製造方法，其中該輔助基板或基板上，更進一步可包含加做光吸收或光反射層製程步驟，俾達顯示目的。
19. 如申請專利範圍第15項所述之電泳顯示器製造方法，其電極圖案材料係為導電膜。
20. 如申請專利範圍第19項所述之電泳顯示器製造方法，該導電膜係為銦錫氧化物ITO或聚乙烯-雙氧基塞吩PEDOT (polyethylene-dioxithiophene)。
21. 如申請專利範圍第15項所述之電泳顯示器製造方法，其緩衝層材料係為聚乙烯類疏水性材料(PE/PEWax)、長鏈脂肪族、矽化物(Silicone)、鐵弗龍(Teflon type)等材料。
22. 如申請專利範圍第15項所述之電泳顯示器製造方法，其中在該第一板製程步驟中，更包括一在該輔助基板上製作電極圖案之步驟。
23. 如申請專利範圍第15項所述之電泳顯示器製造方法，其中在該第二板製程中其聚合材料形成聚合壁(polymer wall)之方式可使用光罩曝光聚合製程或模製方式所完成者。
24. 如申請專利範圍第23項所述之電泳顯示器製造方法，



六、申請專利範圍

其中模製方式可配合加熱處理或照射紫外光源達成使光聚合材料固化聚合成聚合物。

25. 如申請專利範圍第15項所述之電泳顯示器製造方法，其中光聚合材料形成之聚合壁係為封閉性矩陣聚合壁 (closed matrix polymer wall)。
26. 如申請專利範圍第15項所述之電泳顯示器製造方法，其中光聚合材料形成之聚合壁係為開放性矩陣聚合壁 (non-closed matrix polymer wall)。
27. 如申請專利範圍第15項所述之電泳顯示器製造方法，其中該光聚合材料混合物係由光聚合材料與具色彩之帶電粒子溶液組成。
28. 如申請專利範圍第27項所述之電泳顯示器製造方法，其中該光聚合材料混合物更可進一步添加間隙子。



第 1/35 頁



第 1/35 頁



第 2/35 頁



第 3/35 頁



第 4/35 頁



第 5/35 頁



第 6/35 頁



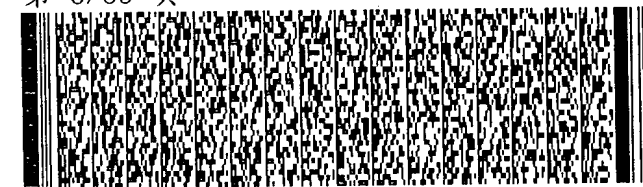
第 7/35 頁



第 7/35 頁



第 8/35 頁



第 9/35 頁



第 10/35 頁



第 11/35 頁



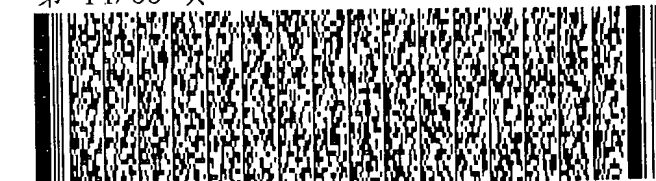
第 12/35 頁



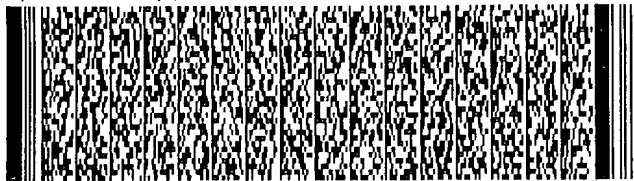
第 13/35 頁



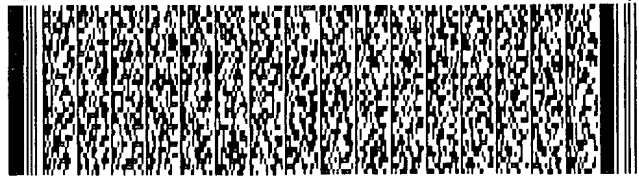
第 14/35 頁



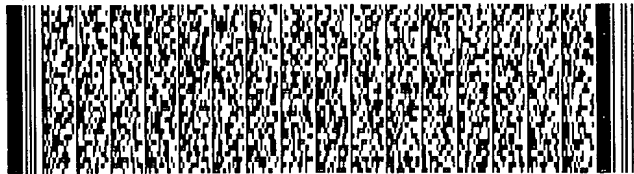
第 14/35 頁



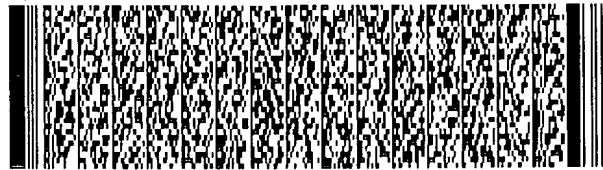
第 15/35 頁



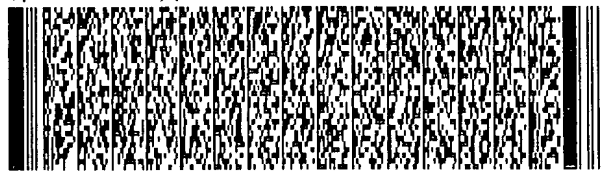
第 15/35 頁



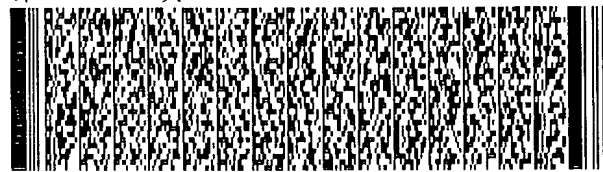
第 16/35 頁



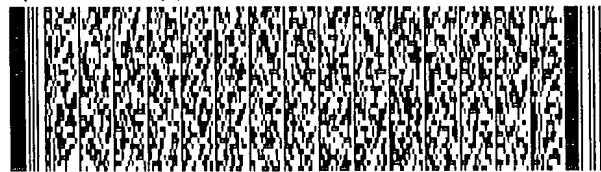
第 16/35 頁



第 17/35 頁



第 17/35 頁



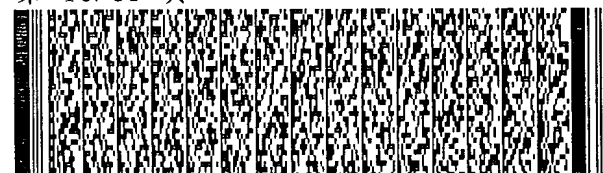
第 18/35 頁



第 18/35 頁



第 19/35 頁



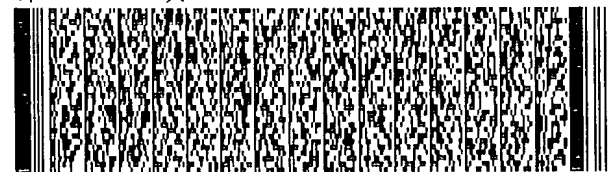
第 19/35 頁



第 20/35 頁



第 20/35 頁



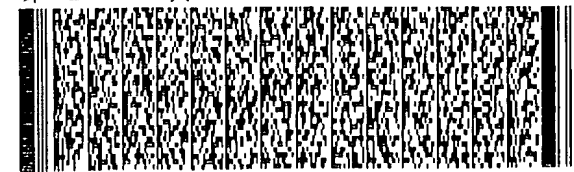
第 21/35 頁



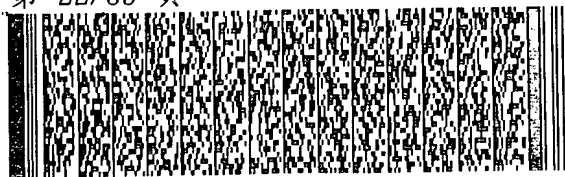
第 21/35 頁



第 22/35 頁



第 22/35 頁



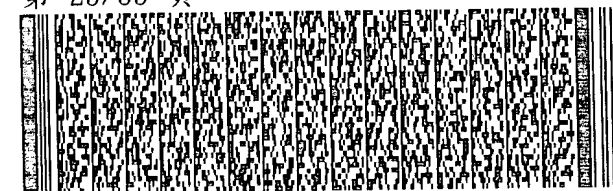
第 23/35 頁



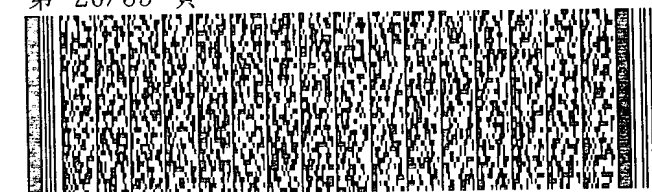
第 24/35 頁



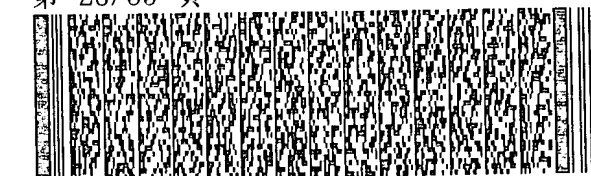
第 25/35 頁



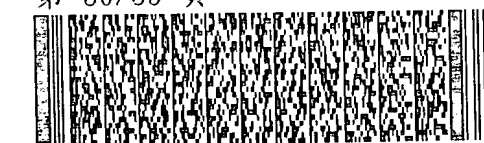
第 26/35 頁



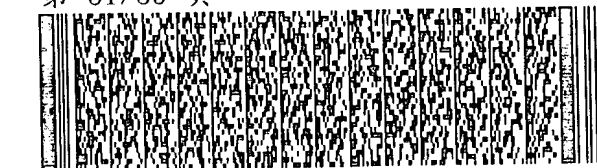
第 28/35 頁



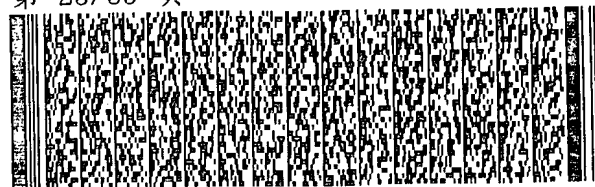
第 30/35 頁



第 31/35 頁



第 23/35 頁



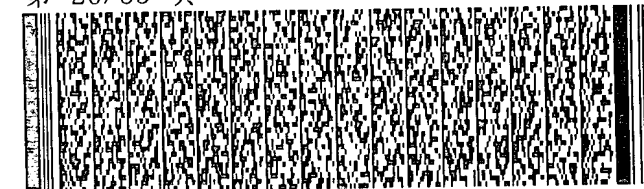
第 24/35 頁



第 25/35 頁



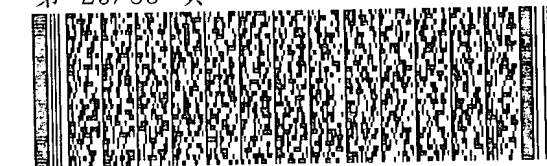
第 26/35 頁



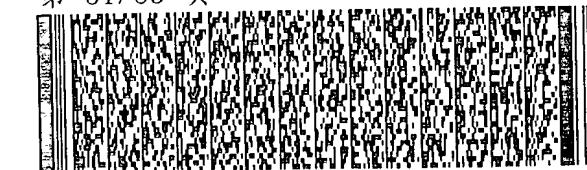
第 27/35 頁



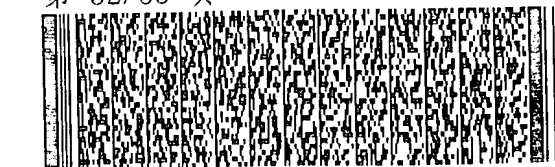
第 29/35 頁



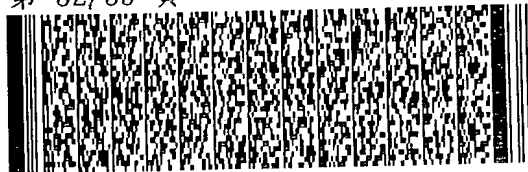
第 31/35 頁



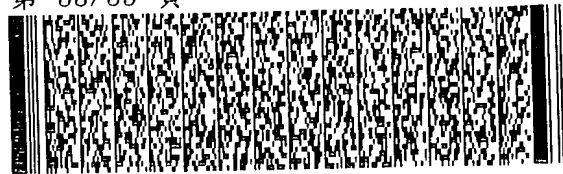
第 32/35 頁



第 32/35 頁



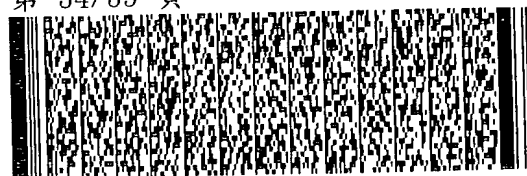
第 33/35 頁



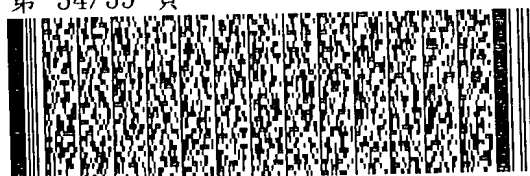
第 33/35 頁



第 34/35 頁

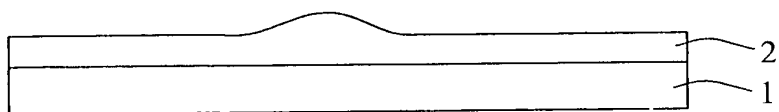


第 34/35 頁

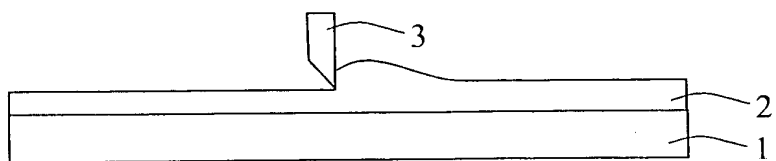


第 35/35 頁

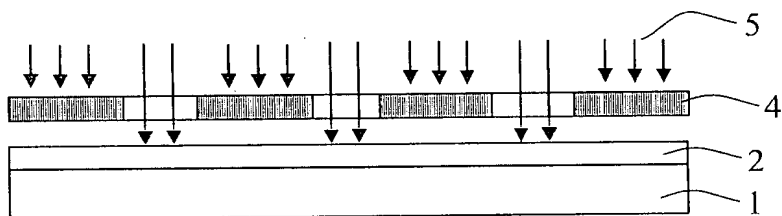




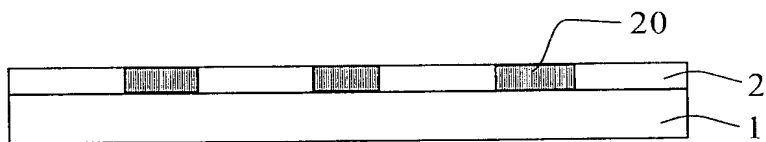
第一 A 圖 (習用技術)



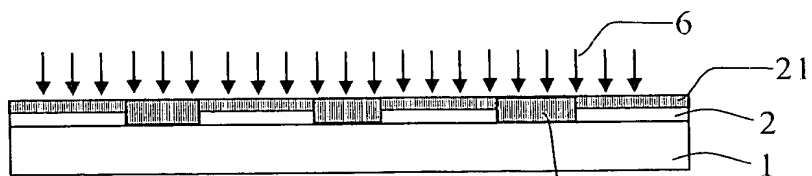
第一 B 圖 (習用技術)



第一 C 圖 (習用技術)



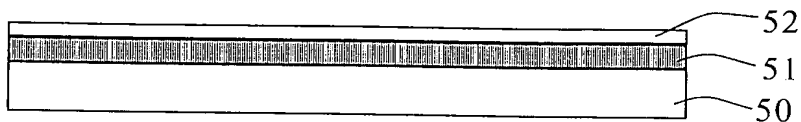
第一 D 圖 (習用技術)



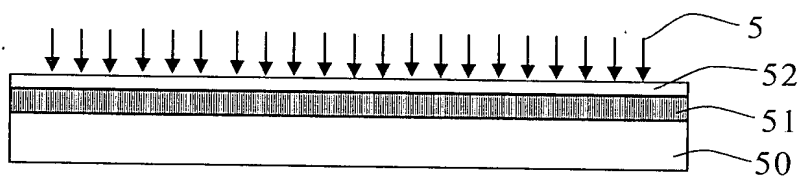
第一 E 圖 (習用技術)



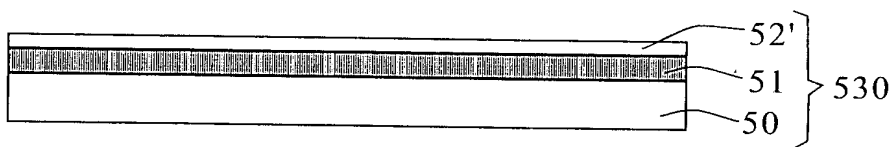
第二 A 圖



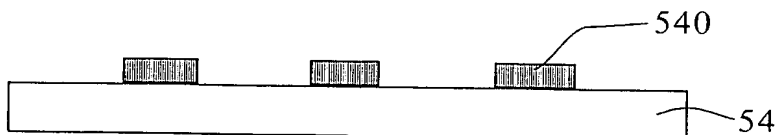
第二 B 圖



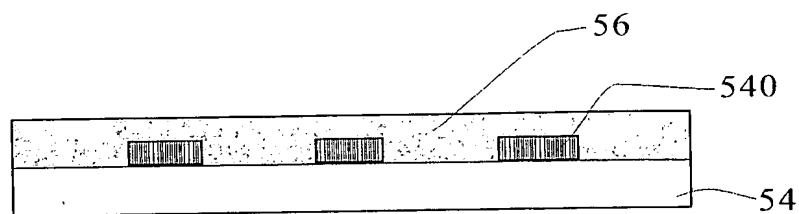
第二 C 圖



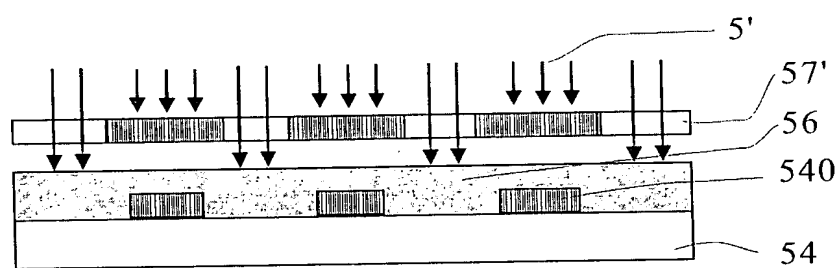
第二 D 圖



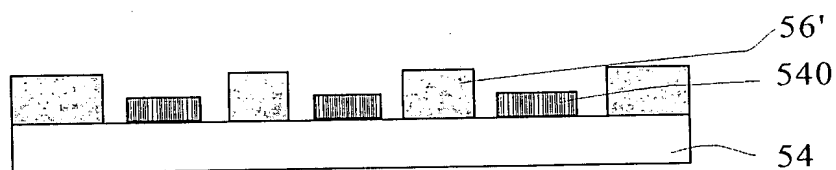
第二 E 圖



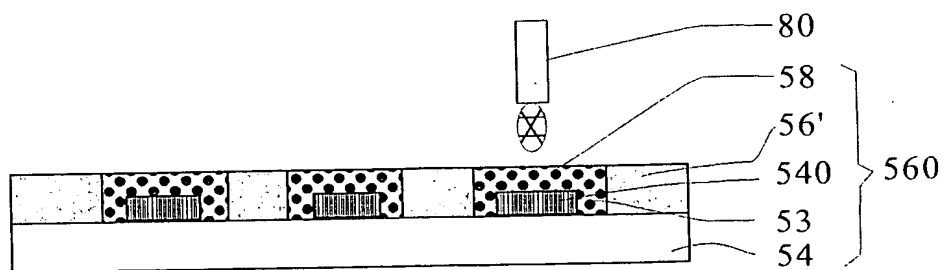
第二F圖



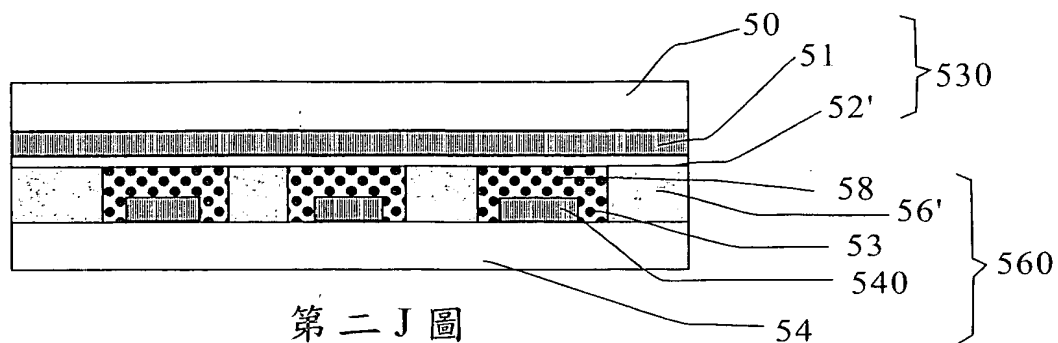
第二G圖



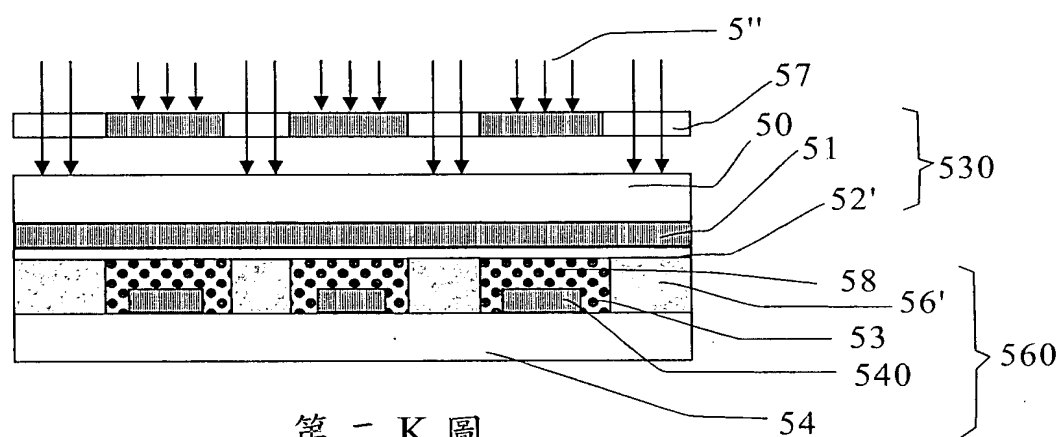
第二H圖



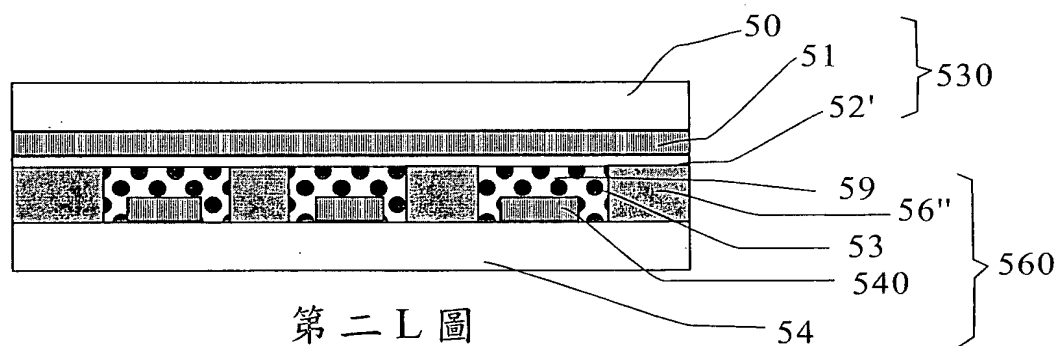
第二I圖



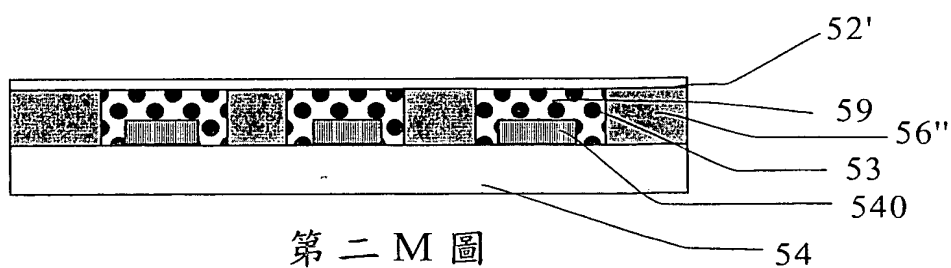
第二J圖



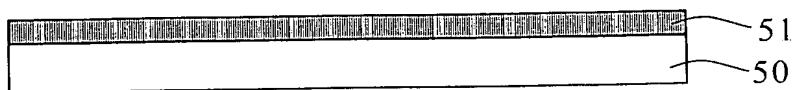
第二K圖



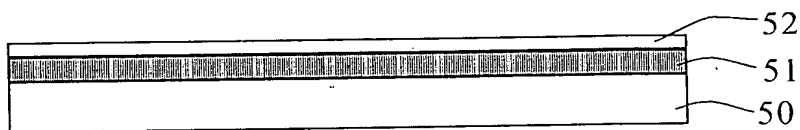
第二L圖



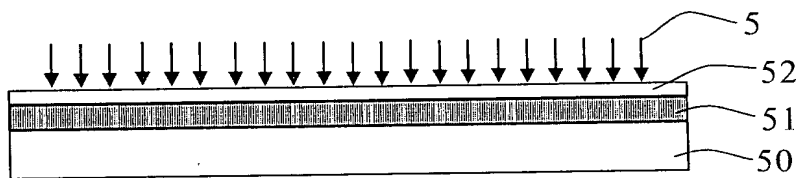
第二M圖



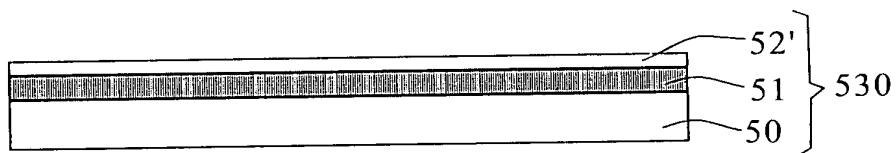
第三 A 圖



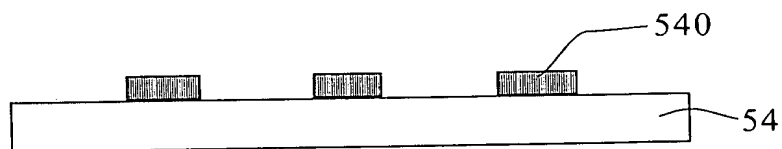
第三 B 圖



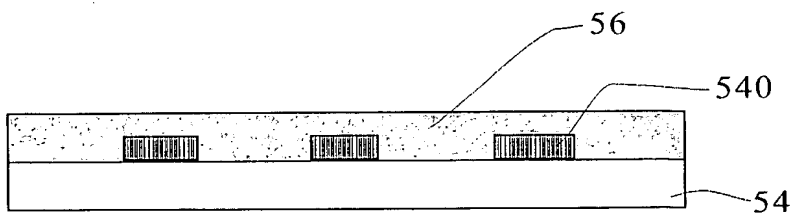
第三 C 圖



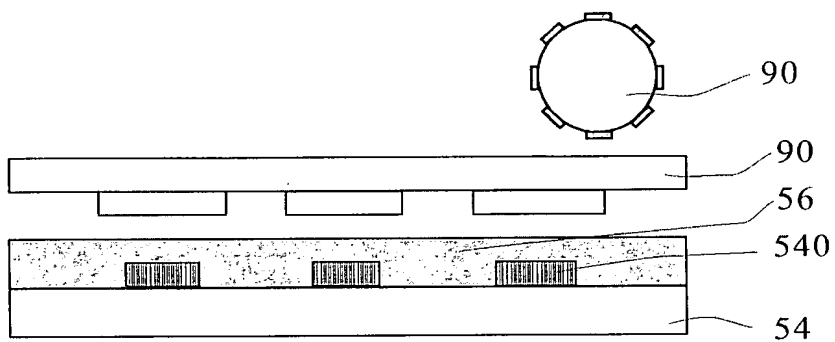
第三 D 圖



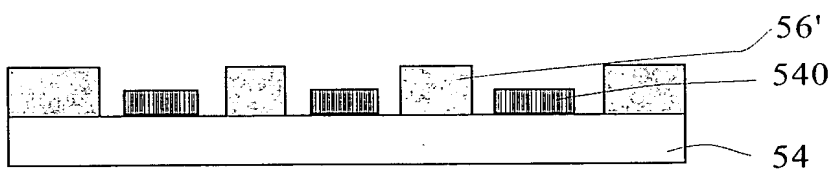
第三 E 圖



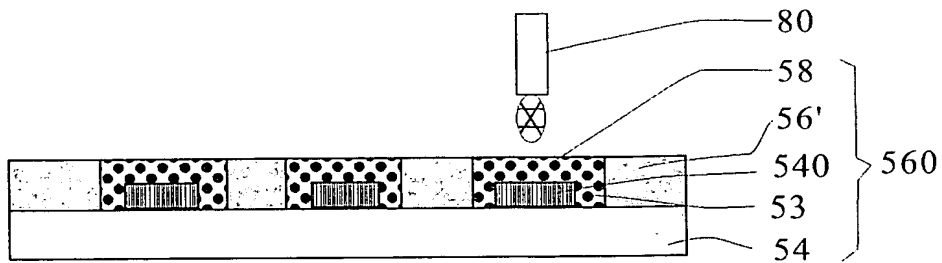
第三 F 圖



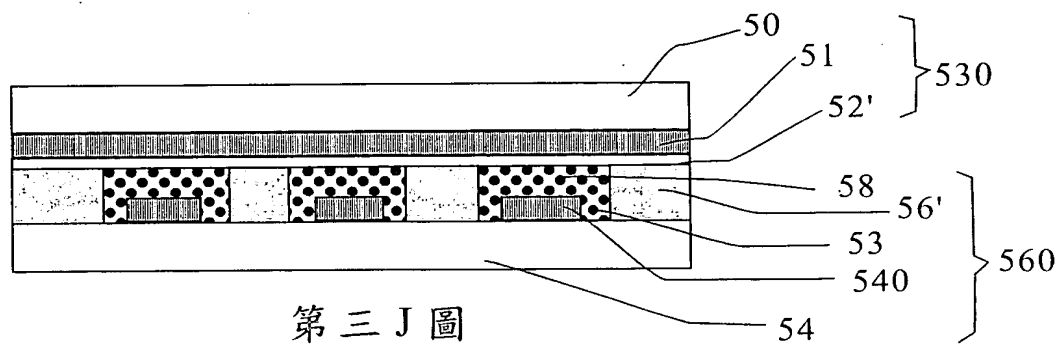
第三 G 圖



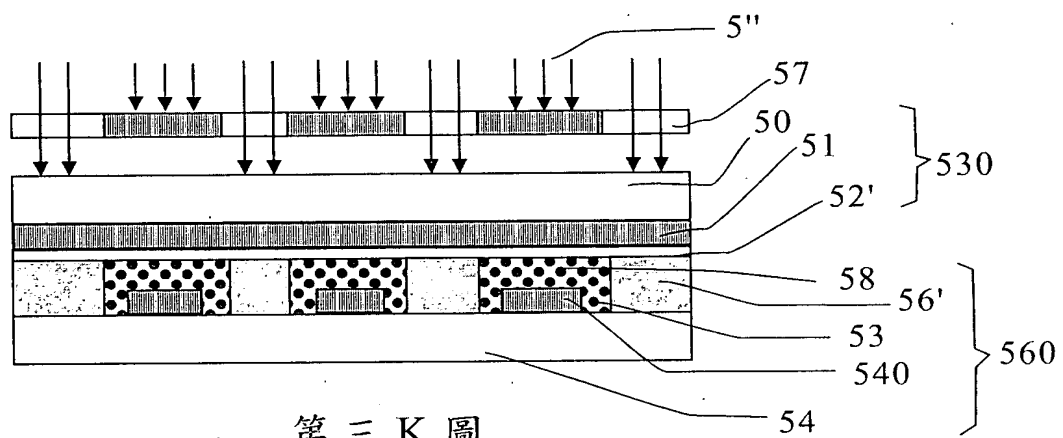
第三 H 圖



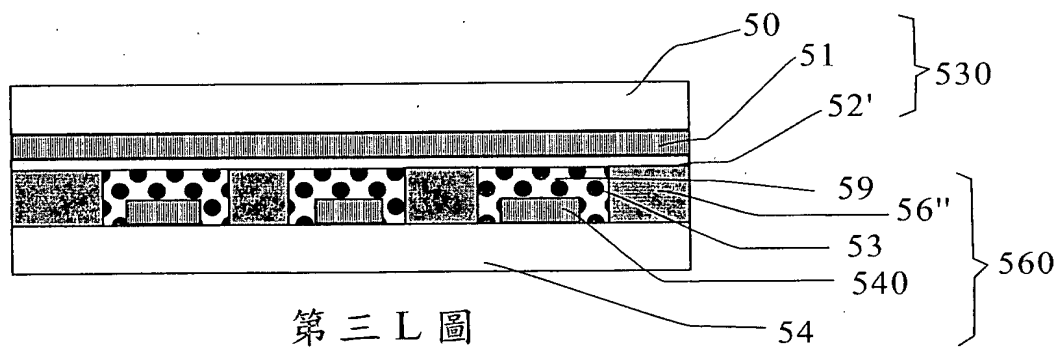
第三 I 圖



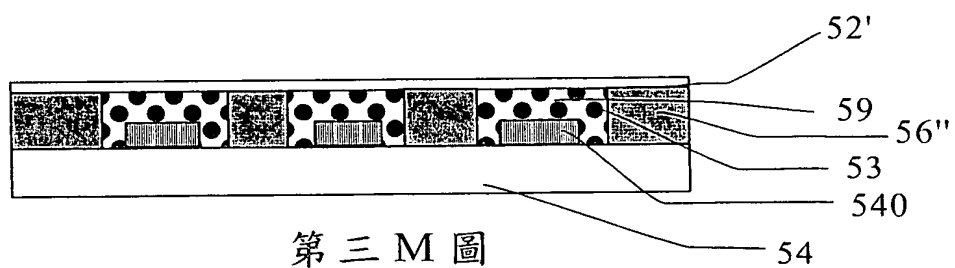
第三 J 圖



第三 K 圖



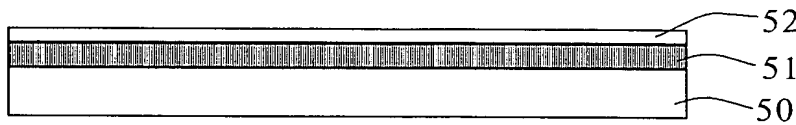
第三 L 圖



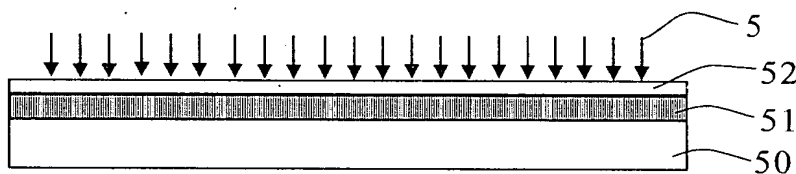
第三 M 圖



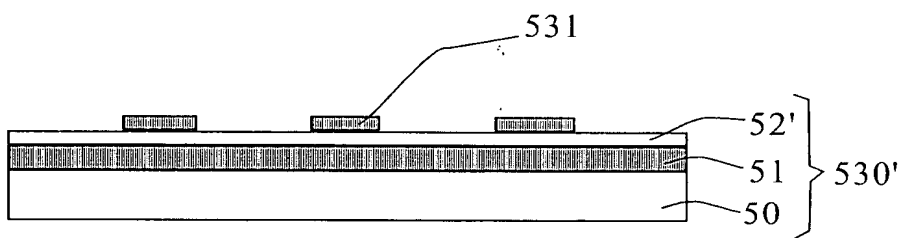
第四 A 圖



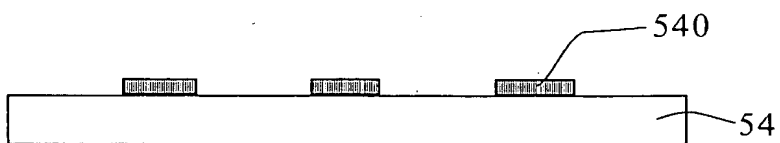
第四 B 圖



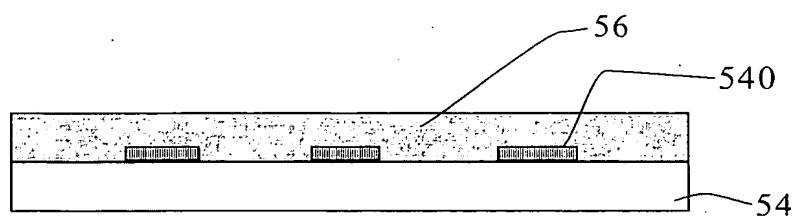
第四 C 圖



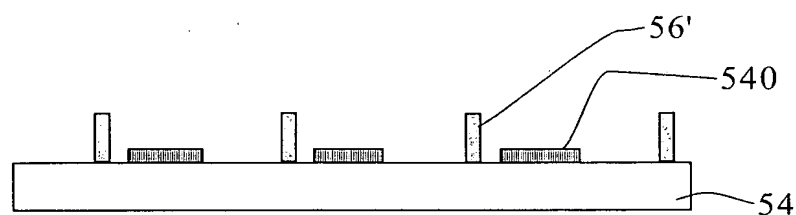
第四 D 圖



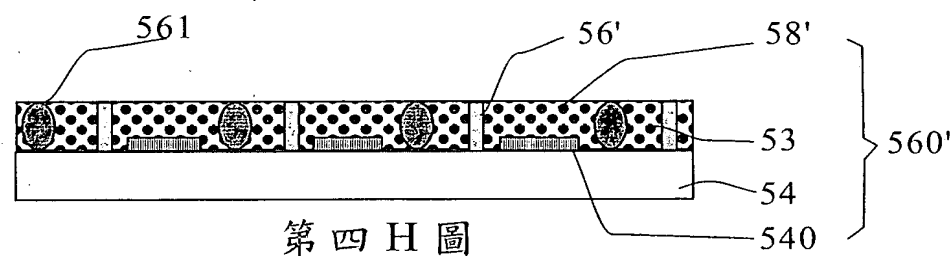
第四 E 圖



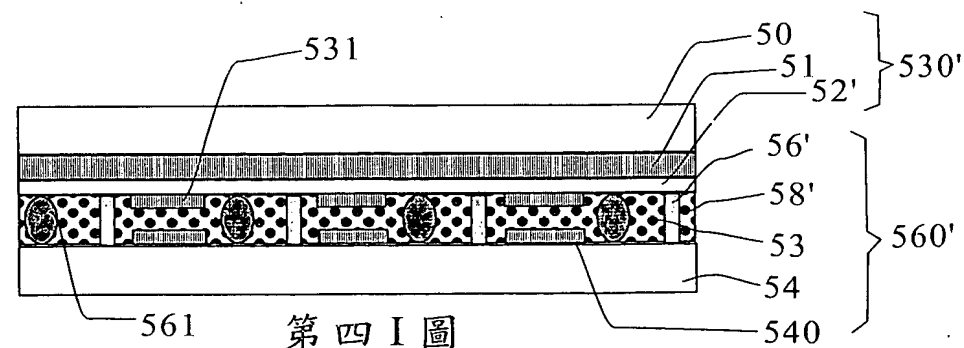
第四 F 圖



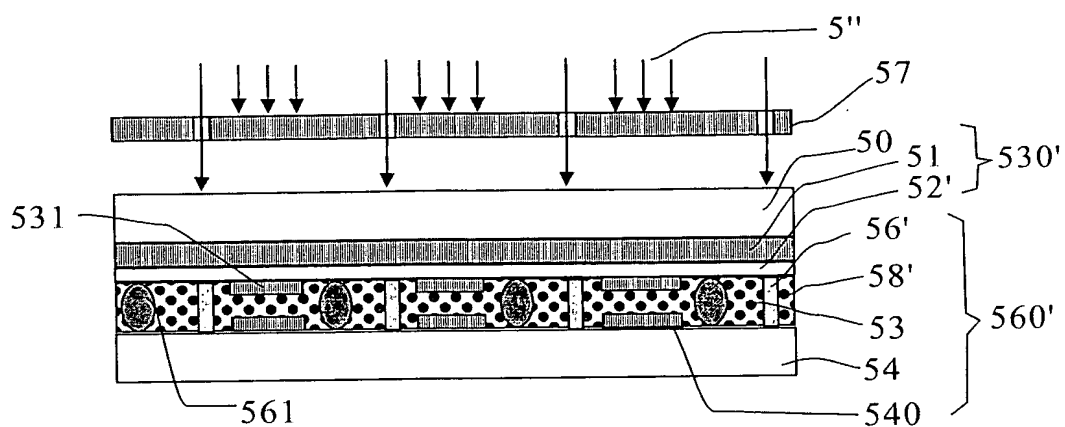
第四 G 圖



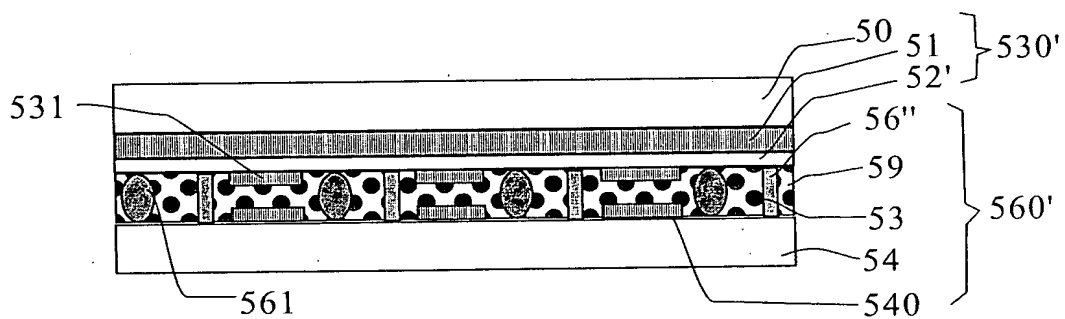
第四 H 圖



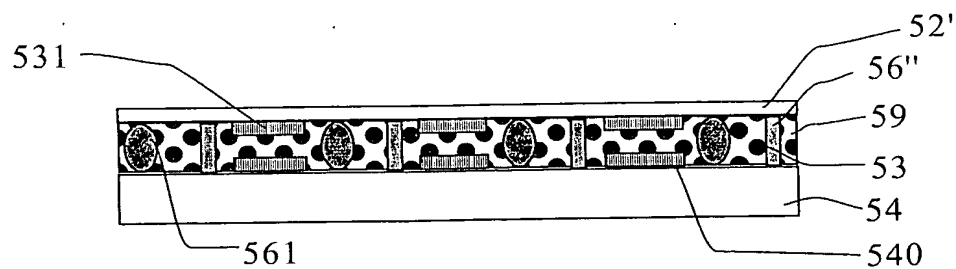
第四 I 圖



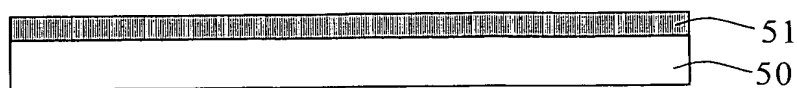
第四 J 圖



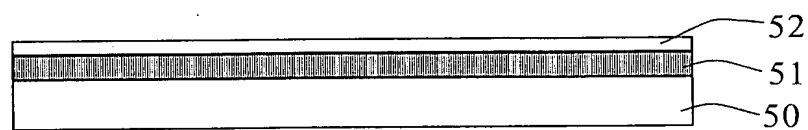
第四 K 圖



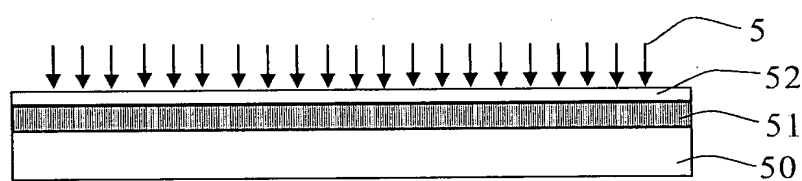
第四 L 圖



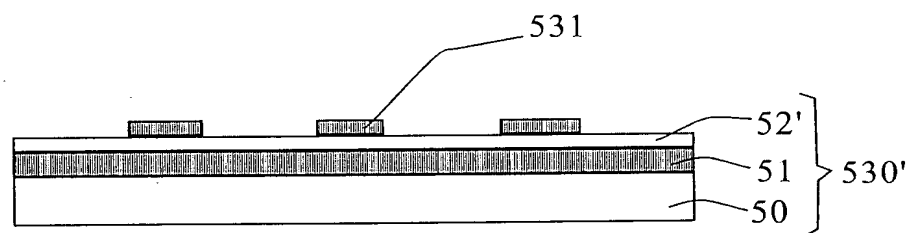
第五 A 圖



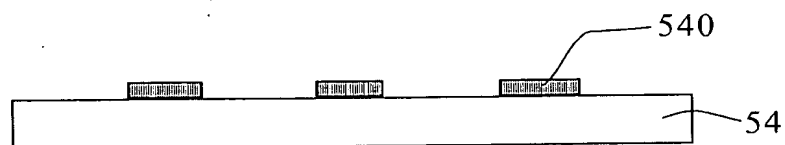
第五 B 圖



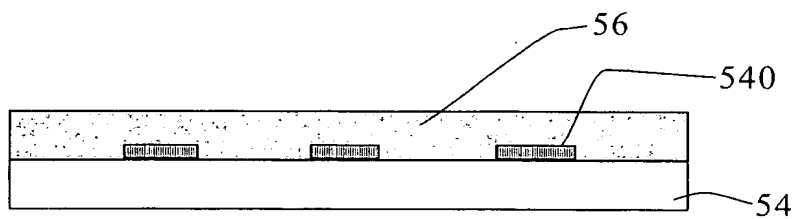
第五 C 圖



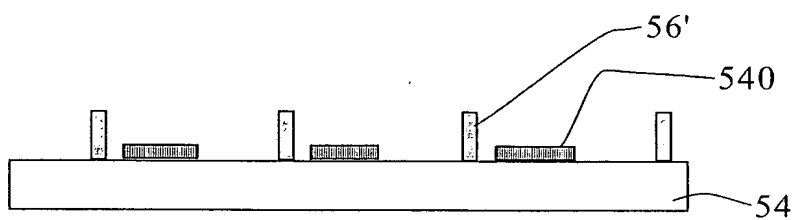
第五 D 圖



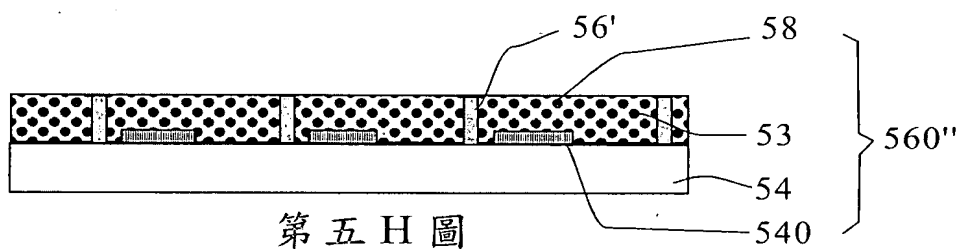
第五 E 圖



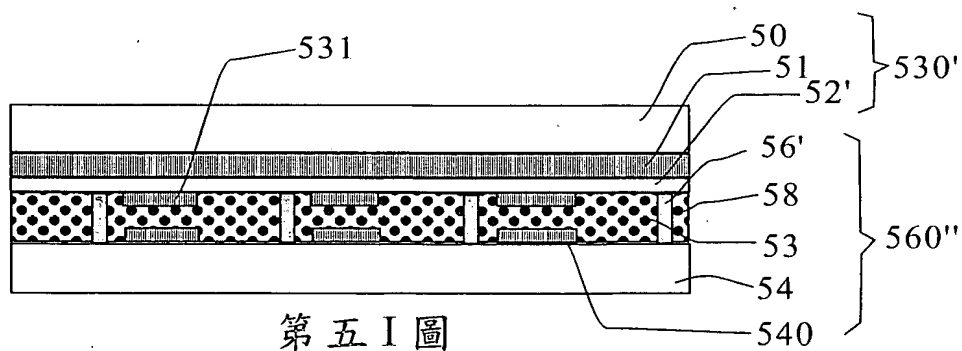
第五 F 圖



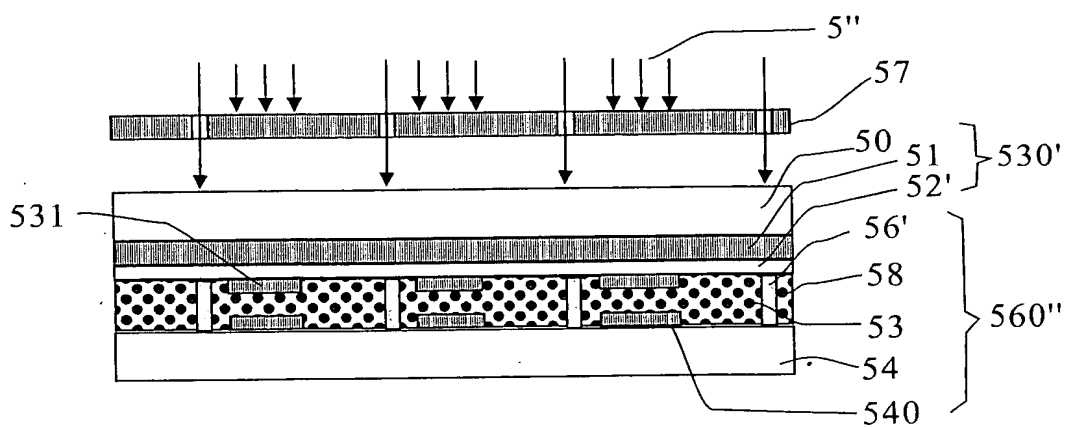
第五 G 圖



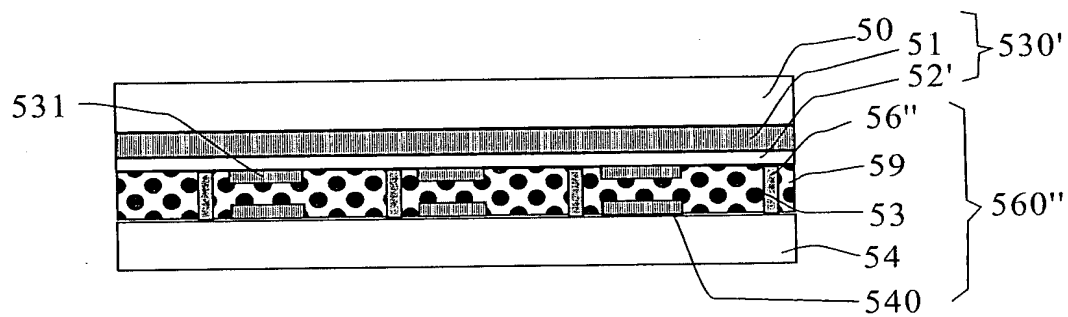
第五 H 圖



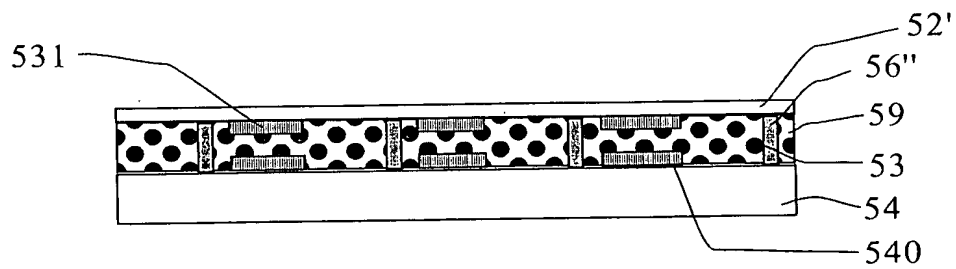
第五 I 圖



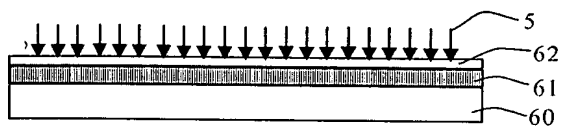
第五 J 圖



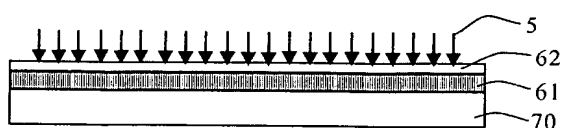
第五 K 圖



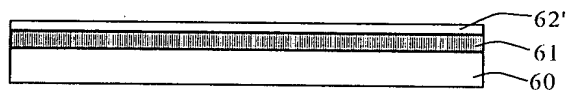
第五 L 圖



第六 A 圖



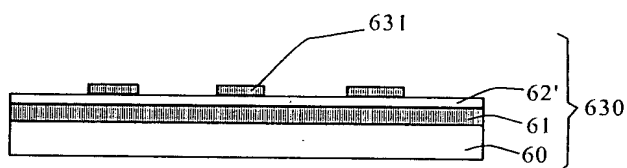
第六 D 圖



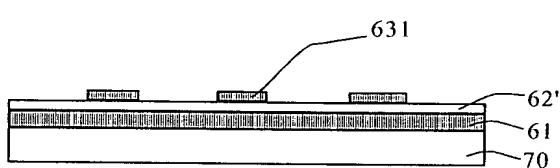
第六 B 圖



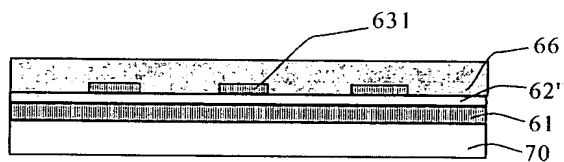
第六 E 圖



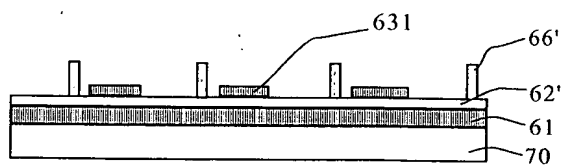
第六 C 圖



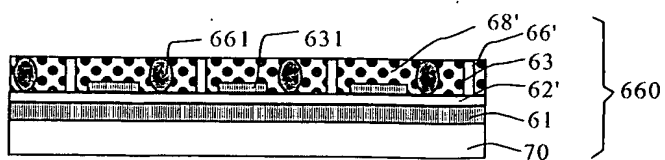
第六 F 圖



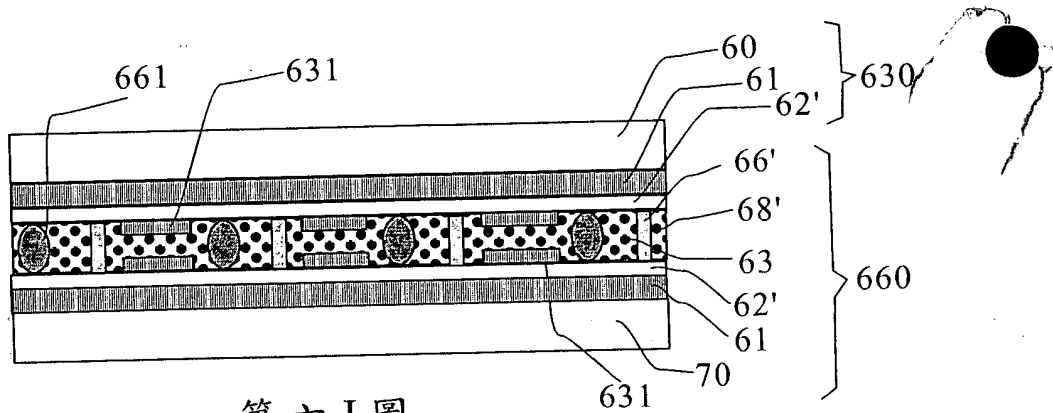
第六 G 圖



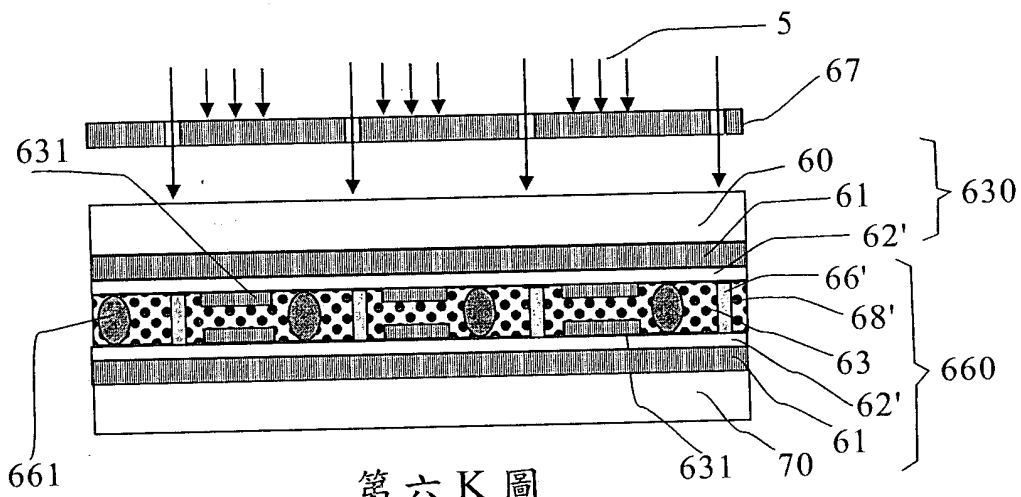
第六 H 圖



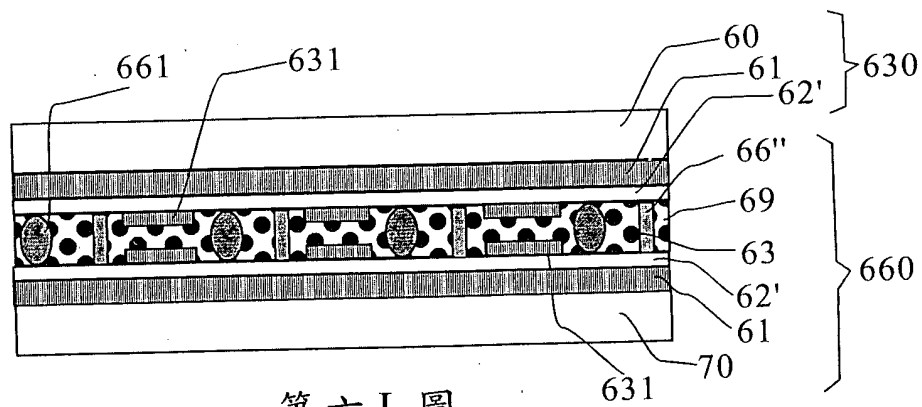
第六 I 圖



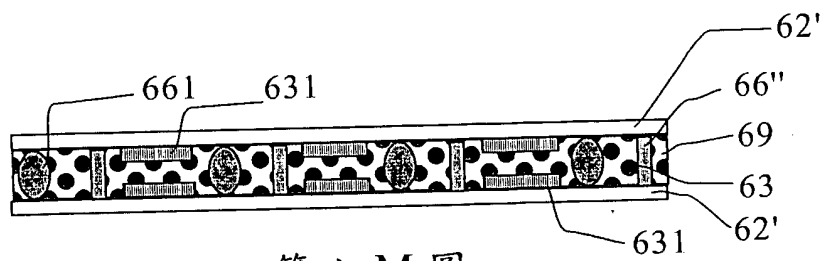
第六 J 圖



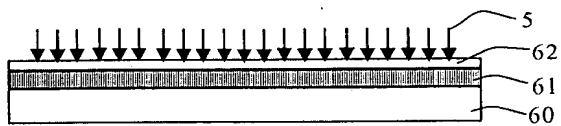
第六 K 圖



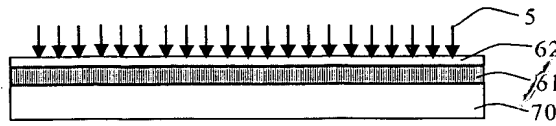
第六 L 圖



第六 M 圖



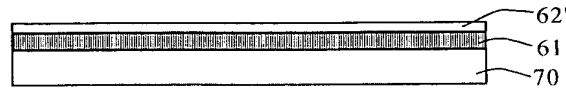
第七 A 圖



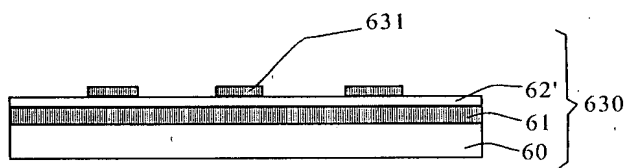
第七 D 圖



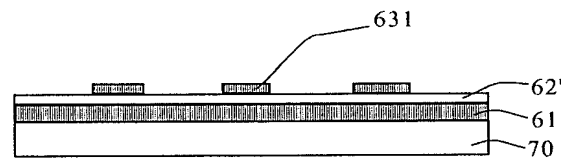
第七 B 圖



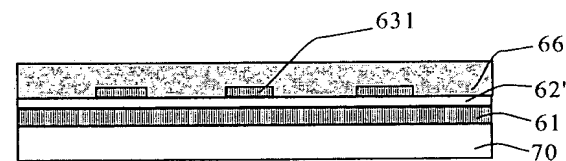
第七 E 圖



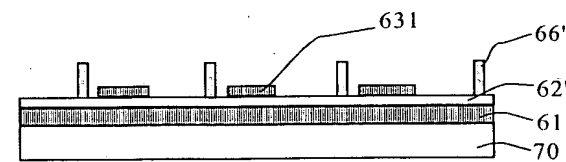
第七 C 圖



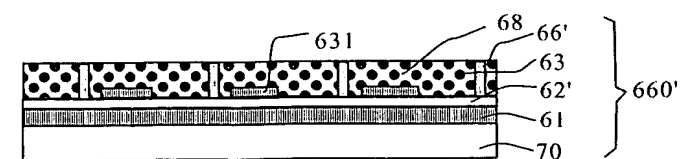
第七 F 圖



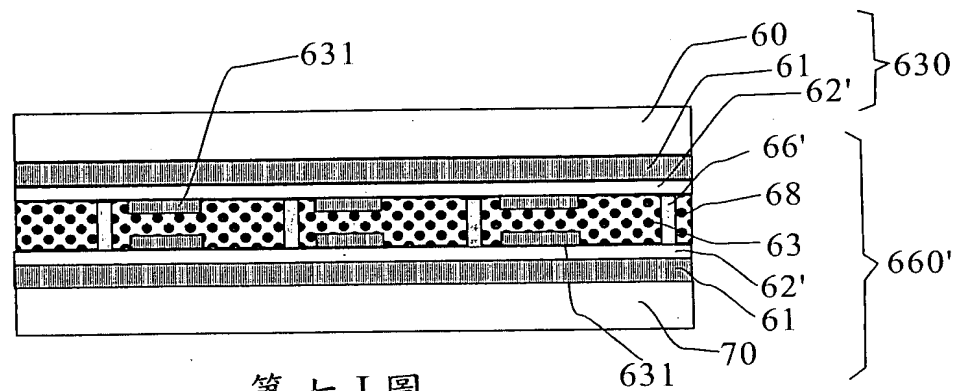
第七 G 圖



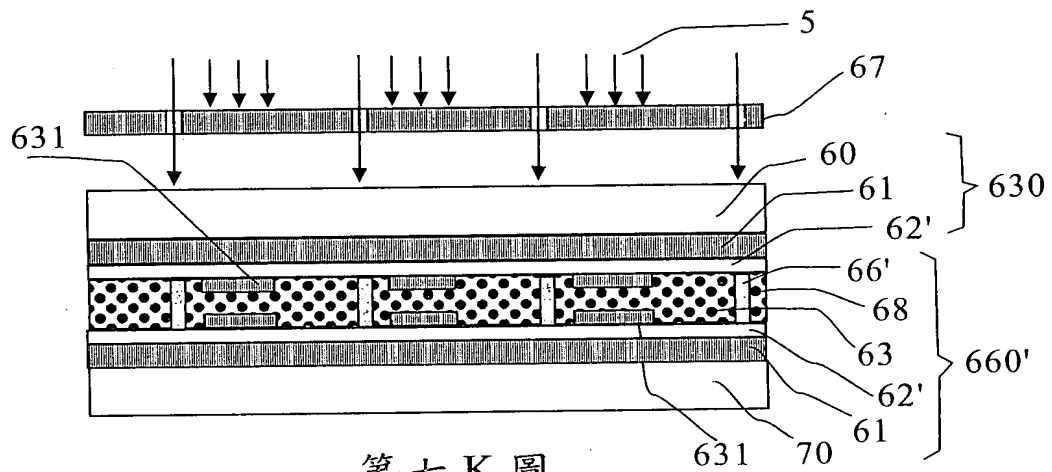
第七 H 圖



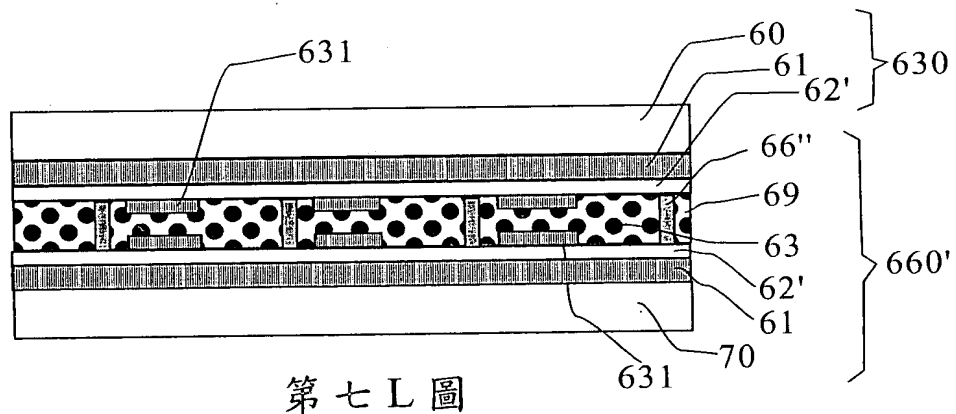
第七 I 圖



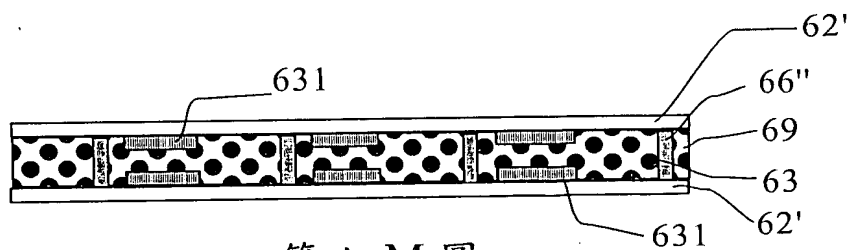
第七 J 圖



第七 K 圖



第七 L 圖



第七 M 圖